

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

POSGRADO



MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Kahoot y Quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de
Biología

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Magister en Educación Tecnología e Innovación

Autor: Urbina Imbaquingo Bertulfo Fermín

Tutora: MSc. Moreno Yandún Cristina Elizabeth

Tulcán, 2024

CERTIFICADO DEL TUTOR

Certifico que el maestrante Urbina Imbaquingo Bertulfo Fermín con el número de cédula 1003130497 ha elaborado el trabajo de titulación: “Kahoot y quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuestas en la Codificación del reglamento de Régimen Académico y de estudiantes de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi con RESOLUCIÓN N° 171-CSUP- 2023, por lo tanto, autorizo su presentación para la sustentación respectiva

f.....

MSc. Cristina Elizabeth Moreno Yandún

TUTORA

Tulcán, noviembre de 2024

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye un requisito previo para la obtención del título de Magister en Educación, Tecnología e Innovación.

Yo, Urbina Imbaquingo Bertulfo Fermín con cédula de identidad número 1003130497 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



f.....

Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2024

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Haga clic aquí para escribir texto. declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de titulación: “Kahoot y quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología”. y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo

AUTOR

Tulcán, noviembre de 2024

AGRADECIMIENTO

Ante todo, expreso mi gratitud a Dios y a la virgen de la Candelaria de la Purificación de María, por haberme otorgado salud, la sabiduría y el intelecto esenciales para la ejecución de mi proyecto de posgrado, acompañándome constantemente en mi camino de fe.

A mi familia por su apoyo inquebrantable e incondicional, su amor constante y su paciencia sin límites. Agradezco profundamente su presencia en cada fase de mi crecimiento profesional este viaje y su fe en mí durante los momentos donde mi autoestima se disminuía.

Extiendo mi agradecimiento a todos los educadores y compañeros de la Maestría en Educación, Tecnología e Innovación Cohorte III por compartir conocimientos y ayudarme a desarrollar mi potencial.

Estoy particularmente agradecido al MSc. Cristina Elizabeth Moreno Yandún por su paciencia, dedicación y experiencia durante el transcurso de mi tesis. Sin su ayuda y dirección, no habría sido posible llegar a este punto y obtener el título de maestría.

Por último, doy las gracias a la Universidad Politécnica Estatal de Carchi (UPEC) por haberme brindado la oportunidad de progresar y mejorar mis habilidades profesionales. Las herramientas y el apoyo brindados por la universidad fueron fundamentales para completar con éxito este importante paso profesional en mi vida.

DEDICATORIA

A Dios y la virgen de La Candelaria de la Purificación de María patrona de San Pedro de Huaca conocida como "Purita", por haberme dado la existencia y guiarme en el camino para mi desarrollo personal e intelectual.

Con un sentido de humildad y aprecio, deseo ofrecer esta tesis al Ser Divino y a mi querida familia: mi esposa, mis hijas y todos los demás parientes que constituyen una parte integral de mi sistema de apoyo a lo largo de esta búsqueda académica. Expreso mi gratitud por la orientación y el respaldo continuos que me han brindado en momentos difíciles, así como por haberme inculcado la fortaleza y la determinación necesarias para llevar a buen término mi esfuerzo.

A mi querida esposa, Mercedes Patricia Velasco, y a mis dos hijas, Mikaela y Angélica, que son mi principal fuente de motivación debido a su amor inquebrantable y su firme aliento en cualquier circunstancia. Han sido la fuente de mi creatividad y la fuerza impulsora de mi progreso.

Finalmente, y de gran importancia, mi agradecimiento a mi familia. En concreto, expreso mi agradecimiento a mi padre, Gilberto Fausto Urbina Fuentes, por sus palabras de aliento y apoyo incondicional. Además, agradezco a mi madre, Olga Marina Imbaquingo Solis, cuyo amor sigue inspirándome en los momentos difíciles. También reconozco el inestimable apoyo brindado por mis hermanas, Germania, Alexandra y Carmen y mi hermano Orlando, quienes son ejemplo de perseverancia. Por último, doy las gracias a mi suegra, Elsa Camargo, cuyo apoyo inquebrantable y sus palabras alentadoras han sido fundamentales para la finalización exitosa de este proyecto.

ÍNDICE

RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I.....	15
PROBLEMA	15
1.1. Planteamiento del problema	15
1.2. Hipótesis	16
1.3. Objetivos de investigación	16
1.4. Justificación	16
CAPÍTULO II.....	19
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	19
2.1. Antecedentes de investigación.....	19
2.2. Marco Teórico	24
2.3. Marco Legal.....	48
CAPÍTULO III	53
METODOLOGÍA.....	53
3.1. Descripción del Área de Estudio/grupo de Estudio.....	53
3.2. Enfoque y tipo de investigación	54
3.3. Definición y Operacionalización de Variables	55
3.4. Procedimientos	60
3.5. Consideraciones Bioéticas.....	62
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	63
Identificación de dificultades de Carga Cognitiva Intrínseca.....	67
Identificación de dificultades de Carga Cognitiva Relevante	70
CAPÍTULO V	86
PROPUESTA	86

Beneficiarios	89
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	106
Conclusiones.....	106
Recomendaciones	106
REFERENCIAS	108
ANEXOS	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de la variables dependiente.....	56
Tabla 2. Operacionalización de la variable Independiente.....	58
Tabla 3. Tabulación de encuesta.....	63
Tabla 4. Cálculo de Alfa de Cronbach encuesta estudiantes	66
Tabla 5. Uso de herramientas digitales.....	66
Tabla 6. Cálculo de Alfa de Cronbach encuesta docente	67
Tabla 7. Tabulación para t de Student	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 8. Carga cognitiva intrínseca	68
Tabla 9. Carga cognitiva relevante	70
Tabla 10. Carga cognitiva extrínseca.	74
Tabla 11. T Studenten Post Test.....	84
Tabla 12. Planificación de refuerzo de biomoléculas	91
Tabla 13. Curso Kahoot.....	96
Tabla 14. Rubrica de evaluación	103

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Biomoléculas.....	26
Figura 2. Glúcidos	27
Figura 3. Lípidos	28
Figura 4. Las Proteínas	29
Figura 5. Ácidos Nucleicos	31
Figura 6. Vitaminas	32
Figura 7. Gamificación.....	43
Figura 8. Mapa Satelital para llegar la Unidad Educativa.....	53
Figura 9. Dificultad del tema.....	68
Figura 10. Esfuerzo vs elementos previos	69
Figura 11. Entender donde aplicar el conocimiento.....	70
Figura 12. Esfuerzo para realizar tarea.....	72
Figura 13. Entender correctamente.....	72
Figura 14. Uso de elementos que apoyan la comprensión	73
Figura 15. Agotamiento de búsqueda de información.....	75
Figura 16. Diseño de las tareas.....	75
Figura 17. Vincular información relevante	76
Figura 18. Conocimiento de herramientas digitales	77
Figura 19. Influencia de herramientas tecnológicas en innovación en aula.....	78
Figura 20. Influye el entorno social, cultural y digital en la educación	79
Figura 21. Actividades en recurso de acceso abierto	79
Figura 22. Uso de kahoot	80
Figura 23. Uso de Quiver	81
Figura 24. Análisis Pre test.....	82
Figura 25. Análisis homogeneidad	82
Figura 26. Normalidad	83
Figura 27. Distribución normal	83
Figura 28. Modelo ADDIE.....	87
Figura 29. Infografía Quiver.....	93
Figura 30. Pasos para Kahoot.....	93
Figura 31. Guía creando curso en Kahoot.....	95
Figura 32. Presentación de actividades de Biomoléculas.....	97

Figura 33. Módulo 1: Glúcidos	98
Figura 34. Módulo 2: Lípidos.....	99
Figura 35. Módulo 3: Vitaminas	100
Figura 36. Módulo 4: Proteínas	101
Figura 37. Módulo 5: Ácidos Nucleicos	102
Figura 38. Informe de evaluación por estudiante.....	94

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Acta de aprobación del perfil de investigación.....	113
Anexo B. Certificado de aprobación del abstract Centro de idiomas	116
Anexo C. Autorización de la institución	118
Anexo D. Consentimiento informado	118
Anexo E. Validación encuesta estudiantes.....	122
Anexo F. Validación encuesta docente	127
Anexo G. Validación pre test y post test.....	132
Anexo H. Encuesta a estudiantes	137
Anexo I. Encuesta a docentes.....	139
Anexo J. Evaluación Pre-test	143
Anexo K. Pos test.....	148
Anexo L. Notas grupo testigo	153
Anexo M. Notas grupo experimental.....	156
Anexo N. Evidencias fotográficas.....	160

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo aplicar Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de Bachillerato en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en la parroquia Urbina, cantón Tulcán. El enfoque fue cuantitativo, de tipo documental y de campo. Se aplicó encuestas a 58 estudiantes de primero de Bachillerato y 7 docentes del área de Ciencias Naturales. El estudio consistió en identificar las dificultades del aprendizaje y comparar el rendimiento entre un grupo testigo y un grupo experimental al cual se aplicó metodologías de gamificación con las herramientas Kahoot y Quiver que utiliza elementos de juego para motivar y mejorar el aprendizaje y comprensión. Los resultados de las encuestas se identificó las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Un 36 % considera que la búsqueda de información relevante es regularmente agotadora y difícil, mientras que el 50% siente incomodidad con las tareas relacionadas. Además, un 43 % informan que vincular la información más relevante es regularmente difícil. Estos hallazgos sugieren la necesidad de estrategias didácticas más efectivas para facilitar la comprensión y disminuir la carga cognitiva intrínseca. El análisis estadístico t de Student mostró un valor p de 0.000001, indicando diferencias altamente significativas entre grupo testigo y el grupo experimental. Se diseñaron estrategias con actividades en Kahoot y Quiver, para refuerzo del aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de biología Se concluye que aplicando metodologías basadas en juegos y realidad virtual con la utilización de herramientas tecnológicas de Kahoot y Quiver, si hay mejoras estadísticamente significativas del aprendizaje de biomoléculas.

Palabras clave: Aprendizaje, enseñanza, carga cognitiva intrínseca, Kahoot, Quiver, biomoléculas

ABSTRACT

The study aimed to apply Kahoot and Quiver for learning organic biomolecules with first-year high school students in the subject of Biology at the “Crnl. Luciano Coral Morillo” Educational Unit in the Urbina parish, Tulcán canton. The approach was quantitative, documentary and field based. Surveys were applied to 58 first-year high school students and 7 teachers in the Natural Sciences area. The study consisted of identifying learning difficulties and comparing performance between a control group and an experimental group to which gamification methodologies were applied with the Kahoot and Quiver tools that use game elements to motivate and improve learning and understanding. The results of the surveys identified the difficulties that students present in the learning process. 36% consider that searching for relevant information is regularly exhausting and difficult, while 50% feel uncomfortable with related tasks. In addition, 43% report that linking the most relevant information is regularly difficult. These findings suggest the need for more effective teaching strategies to facilitate understanding and reduce intrinsic cognitive load. The student t statistical analysis showed a p value of 0.000001, indicating highly significant differences between the control group and the experimental group. Strategies were designed with activities in Kahoot and Quiver, to reinforce the learning of organic biomolecules in the subject of biology. It is concluded that by applying methodologies based on games and virtual reality with the use of technological tools from Kahoot and Quiver, there are statistically significant improvements in the learning of biomolecules.

Keywords: Learning, teaching, intrinsic cognitive load, Kahoot, Quiver, biomolecules.

CAPÍTULO I

PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Según resultados de la evaluación Ser Bachiller periodo 2021, realizada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEVAL) concluye que “todos los estudiantes del nivel Bachillerato necesitan intervención inmediata para argumentar la importancia de los biomateriales para la vida cotidiana” (INEVAL, 2022,p. 19).

Para subsanar mencionada necesidad el Ministerio de Educación publicó el reglamento a la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) No. 625, donde describe los estándares de aprendizaje para todos los niveles educativos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023).

El estado ecuatoriano entrega textos escolares, según (Chonillo-Sislema, 2023) “los kits didácticos favorecen y potencian la educación, se adaptan a las necesidades de los estudiantes, permiten innovar el proceso enseñanza-aprendizaje tanto de química como biología”. Sin embargo, al término del año escolar se observa una gran cantidad de estudiantes al supletorio y en ocasiones la no promoción del año escolar. Las causas pueden ser variadas, influyendo recursos didácticos, la metodología usada por el docente (Bermúdez *et al.*, 2023).

En Ecuador esta normado mediante Acuerdo MINEDUC-2023-00012-A, en el art. 31 los aportes e insumos que deben tener los estudiantes de forma individual y grupal, siendo los recursos didácticos como realización de tareas, lecciones orales y escritas, desarrollo de maquetas y evaluaciones trimestrales. Mencionados insumos están relacionados con el rendimiento pues solo se basa en memorizar conceptos, teniendo como consecuencia un aula desmotivada y un bajo aprendizaje (Rojas Conde, 2023). Sumado al avance tecnológico que no va de la mano con la clásica clase magistral en el pizarrón.

La dificultad de aprender Biología parte de los recursos que el docente utiliza para enseñar o presentar su clase, al no ser llamativo los estudiantes pierden la curiosidad e interés de aprender nuevos contenidos, teniendo como resultado un bajo rendimiento académico.

1.2. Hipótesis

Ho: Con la aplicación de Kahoot y Quiver, no hay mejoras estadísticamente significativas del aprendizaje de biomoléculas en estudiantes de primero de Bachillerato en la asignatura de Biología.

H1: Con la aplicación de Kahoot y Quiver, si hay mejoras estadísticamente significativas del aprendizaje de biomoléculas en estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología.

1.3. Objetivos de investigación

Objetivo General

Aplicar Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.

Objetivos Específicos

- Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.
- Elaborar actividades con Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología.

1.4. Justificación

La investigación de Kahoot y Quiver en la enseñanza de biomoléculas es altamente conveniente por su funcionalidad de incorporar tecnologías interactiva y atractivas. Kahoot es eficaz para promover y evaluar el aprendizaje, se ha demostrado que aumenta la motivación y los resultados de aprendizaje. Además, Kahoot sirve como una herramienta valiosa para asimilar el conocimiento conceptual en materias como la biología. Es así, Kahoot puede mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes durante la enseñanza y el aprendizaje a distancia, lo que lo convierte en una herramienta útil de evaluación formativa. Quiver es una herramienta de realidad aumentada, permite innovar la enseñanza aprendizaje en áreas sensibles del conocimiento como las

biomoléculas. Mencionada herramienta facilita experiencias dinámicas que potencializan la creatividad e imaginación.

El propósito del estudio es evaluar estadísticamente el rendimiento académico al integrar a Kahoot y Quiver en el proceso de enseñanza aprendizaje. Por ejemplo: observar una molécula orgánica en un dibujo en dos dimensiones, se transformará a proyectarlo en realidad virtual mediante Quiver. Las evaluaciones que realizan en hojas, donde el nerviosismo invade al estudiante; se transforma en juegos inversivos, pues Kahoot permite interactuar, concursar y evaluar los conocimientos de forma innovadora. Finalmente, de forma intencional los jóvenes se adaptan a las nuevas tecnologías, rompiendo el paradigma que las herramientas tecnológicas son instrumentos distractores para transformarse en las herramientas constructoras del conocimiento.

La importancia de este trabajo en el ámbito social es significativa. La educación en la asignatura de biología, exclusivamente en el bloque curricular de biomoléculas, es de suma importancia para los futuros profesionales de medicina, veterinaria, biotecnología y todas aquellas que tengan relación con seres vivos. Posiblemente la enseñanza a través de Kahoot y Quiver contribuya en forma sólida en el aprendizaje del estudiante, teniendo en un futuro una mejora notable en calidad de los nuevos bachilleres y profesionales.

Los beneficiarios directos son los estudiantes y docentes de la unidad educativa. Los estudiantes al recibir una educación con una propuesta innovadora que facilita su aprendizaje tanto en el área científica y tecnológica. Los docentes al emplear estrategias más efectivas para enseñar conceptos y definiciones complejas. A nivel macro influye ampliamente, al tener una mejor educación en biomoléculas se verá reflejado en la capacidad de los futuros profesionales con una mentalidad de solucionar problemas globales y el desarrollo de nuevas tecnologías.

La investigación busca aportar de manera práctica. El usar de Kahoot y Quiver en la enseñanza de biomoléculas puede resolver problemas reales, que están ligados al Plan Nacional de Desarrollo en su objetivo de "fortalecer el acceso a las TIC como una vía para mejorar el accesos a otros servicios" Secretaría Nacional de Planificación (2021) y compartir los lineamientos en innovación tecnológica de la UPEC con la línea de investigación Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad

La investigación de Kahoot y Quiver en la enseñanza de biomoléculas orgánicas es conveniente, socialmente relevante y de importancia práctica. Al incorporar las herramientas mencionadas pueden transformar el aprendizaje en el área de biología con beneficios significativos en estudiantes y docentes, favoreciendo la innovación educativa y el avance científico y tecnológico.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. Antecedentes de investigación

Es importante incorporar la innovación al descubrir el módulo de biomoléculas orgánicas, en tal virtud Navarro (2022) propone en su artículo de Facultad de Ciencias, Departamento de Biotecnología, Universidad de Alicante, España, lo siguiente:

Incorporar un encuentro de innovación educativa a través de la plataforma Kahoot durante las sesiones de laboratorio iniciales y finales del curso de biología celular dentro del programa de Biología. El estudio reclutó a un total de 135 estudiantes, clasificados en 12 grupos de laboratorio con sus respectivos grupos de control y experimentales. Al culminar el proceso se puede inferir que la integración del juego en el marco pedagógico mejora los niveles de atención y concentración de los estudiantes. El aumento de la motivación podría atribuirse a las respuestas fisiológicas del cerebro a la actividad de juego y al entorno de aprendizaje positivo que fomenta, lo que facilita el proceso de aprendizaje.

El Kahoot se utiliza en el aprendizaje de biología para aumentar la motivación y los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En un estudio realizado por (James, 2019) “La eficacia del aprendizaje basado en juegos para una clase de biología de nivel avanzado”. Las universidades españolas utilizan el Kahoot para poner a prueba los conocimientos de los estudiantes sobre aspectos experimentales de la biología celular y colmar el vacío formativo entre la educación secundaria y los títulos universitarios, mencionada herramienta aumenta los niveles de motivación las clases se torna amena e interactiva.

En el artículo de implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje de biología concluye que mejora significativamente la motivación y la retención de los estudiantes. Sirve como una valiosa herramienta pedagógica para mejorar los resultados del aprendizaje en la educación en biología. La metodología utilizada fue cuasi experimental en 65 estudiantes para medir la motivación se realizó mediante una escala de liker en una encuesta de 36 items (Badrud, 2023).

El trabajo de Álvarez (2019) “Relación entre las actitudes y la motivación hacia el Kahoot y el rendimiento” realizado en la escuela de Posgrado de la Pontificia Católica del Perú, concluye: Que existe conexión muy directa entre la aceptación de la implementación en Kahoot e incremento en la nota académica del grupo de pregrado que estudian en una universidad privada ubicada en Lima. La pregunta inicial presentada en esta investigación ha sido confirmada, la variable actitud hacia Kahoot ha demostrado una asociación positiva con la variable motivación.

Es importante analizar la “Implementación de la Realidad Aumentada a través de dispositivos móviles en el diseño de estrategias didácticas para la Biología, Química y Física en la enseñanza secundaria” (López-Gamboa, 2021), mencionado estudio presenta la utilidad de dispositivos móviles en la enseñanza de Biología, usando tres estrategias didácticas de realidad aumentada, una de ellas Quiver para la enseñanza de la Biología, concluyendo que el usar mencionadas estrategias didácticas activa el proceso de enseñanza y aprendizaje, Como también menciona que “e-learning, m-learning y b-learning se convierten en herramientas cotidianas y prácticas tanto para docentes y estudiantes”.

La presencia de múltiples factores puede explicar este fenómeno, incluidos, entre otros, la complejidad del tema, la modalidad de evaluación y la aplicación pedagógica del Kahoot durante las sesiones de instrucción. Si bien los alumnos pueden mostrar una disposición favorable a la utilización del Kahoot, el rendimiento académico depende de una multitud de variables que pueden impedir su éxito. (Álvarez, 2019, p.92).

Usar kahoot para tratar los temas de biología es posible, como lo efectuó (Moral, 2022) en “La genética mendeliana de secundaria a través del laboratorio virtual”. Al final de su investigación muestra que para estudiantes es motivador e interesante, el conocimiento se adquiere en algunas ocasiones sin el apoyo del docente, La metodología que usa el investigador es cuantitativa descriptiva con una muestra de 16 alumnos de cuarto año.

Emplear la tecnología para impartir clases, se ha investigado a nivel mundial, como es el caso de (Campos, 2023, p. 39) que propuso la “Utilización de instrumentos tecnológicos para la enseñanza de conceptos científicos en la educación secundaria diversificada con respecto a la modalidad de aprendizaje remoto”, Campos analiza incorporar plataformas tecnológicas en la educación de las ciencias en el marco del aprendizaje remoto.

El objetivo del artículo científico es conocer el empleo de una plataforma tecnológica en la educación secundaria diversificada según la modalidad a distancia entre los profesores de ciencias de una escuela secundaria bolivariana en el estado de Trujillo, Venezuela. El enfoque utilizado para este estudio fue cuantitativo, descriptivo y orientado al campo. El demuestra que los docentes de ciencias basan su trabajo en la teoría para su aprendizaje; sin embargo, en ocasiones se recurre a la resolución de problemas y a la demostración de fenómenos físicos.

A nivel nacional también se realizan propuestas tecnológicas como:

Estrategias de metodológicas activas de enseñanza en el área de Ciencias Naturales, empleadas por los estudiantes de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología durante el confinamiento por la pandemia COVID-19. El diseño de la investigación fue no-experimental, bajo el paradigma cualitativo-cuantitativo, descriptivo, transversal, documental y de campo. Para la recopilación de datos se empleó dos técnicas: encuesta con el cuestionario dirigido a 71 estudiantes de la Maestría, y, la entrevista con un guion de preguntas dirigido a 3 expertos en el tema. Los resultados obtenidos evidenciaron las principales estrategias metodológicas activas aplicadas en la enseñanza del área de Ciencias Naturales, las cuales contribuyen en el aprendizaje (Quishpe y Sánchez, 2022, p.11)

Además, la investigación de posgrado realizada por Olivo (2019) destaca la importancia de la “Aplicación Kahoot como una herramienta lúdica e interactiva para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Sociales en la Universidad Central del Ecuador”. Mediante un análisis meticuloso, Olivo investiga el impacto de la aplicación Kahoot en la eficacia general del proceso educativo de aprender y enseñar sobre las ciencias. El trabajo se llevó a cabo utilizando metodologías correlacionales y descriptivas, empleando un enfoque holístico, no experimental y documental. La obtención de datos lo realizó aplicando una encuesta, finalmente los resultados demuestran que la implementación lúdica del Kahoot sí facilita el aprendizaje en el campo. Además, el empleo de Kahoot durante las sesiones de preguntas demostró ser particularmente beneficioso.

El trabajo de posgrado presentado en la Universidad Central del Ecuador (UCE) realizado por Rojas-Viteri (2021) propone la siguiente investigación:

El presente estudio se centra en el uso del Kahoot como factor motivacional dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. La metodología empleada se identifica como empírico-analítica y descriptiva. Además, se realizaron cuestionarios en forma de cuestionarios a lo largo del año académico 2019-2020 para finalizar la temática en clase y evaluar estadísticamente la afinidad de los estudiantes por Kahoot. La población de 35 estudiantes que cursaban el segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Computacionales Experimentales de la Universidad Central del Ecuador (UCE). El análisis de los resultados obtenidos sugiere que los estudiantes estaban intrínsecamente motivados para aprender y evaluar sus conocimientos, sin sentirse presionados a desempeñarse. En última instancia, los hallazgos demuestran que Kahoot sirve como una herramienta digital que mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje al fomentar la asistencia a clase y la participación activa de los estudiantes (p. 98-99).

La realidad aumentada también es material didáctico dentro del aprendizaje, (Romero-Saritama *et al.*, 2023) en su artículo “Realidad Aumentada como recurso didáctico para el aprendizaje de Biología: un estudio exploratorio desde la percepción de los estudiantes universitarios”. Realizo un estudio no experimental donde se usó realidad aumentada y desarrollado en la Universidad Particular de Loja. Los resultados fueron positivos como herramienta de motivar y potencializar el aprendizaje en la asignatura de biología.

En un meta-análisis reciente, Wang *et al.* (2023) revisaron múltiples estudios sobre el uso de tecnologías de realidad aumentada en educación, incluyendo Quiver, y encontraron evidencia consistente de mejoras significativas en el rendimiento académico y la retención de conocimientos en diferentes niveles educativos.

En la zona 1, la investigación de posgrado realizada en la Universidad Técnica del Norte por (Villena, 2023) hace énfasis en: “La implementación de la gamificación, utilizando software libre, en el campo de la educación biológica dirigida específicamente a los estudiantes de primer año de secundaria de la Unidad Educativa “Santa Teresita” en la ciudad de Céllica durante el año académico de 2022”.

El presente estudio emplea un enfoque de métodos mixtos, utilizando datos cualitativos y cuantitativos obtenidos a través de encuestas administradas a profesores de biología de secundaria y estudiantes de primer año, así como entrevistas con los padres. Además, el

estudio se caracteriza por ser de naturaleza descriptiva, explicativa, basada en el campo y documental, y carece de un diseño experimental. La recopilación de datos se facilitó mediante el uso de la herramienta Google Forms, que proporcionó información veraz. A la luz de los hallazgos, el estudio propone una guía para diseñar juegos de biología en varias plataformas, como Kahoot, Brainscape y Cerebriti. Los resultados del estudio son esclarecedores en lo que respecta al proceso de enseñanza-aprendizaje, como lo demuestra la mejora de la retención del contenido y el desarrollo de habilidades en el campo de la biología. En última instancia, el estudio concluye que la gamificación contribuye significativamente al entorno educativo (Villena, 2023, p. 11-12).

En una investigación reciente, Martínez y Gutiérrez (2022) analizaron cómo el uso de Quiver afectó el rendimiento académico en cursos de biología ambiental. Encontraron que la aplicación de realidad aumentada no solo mejoró la comprensión de conceptos ecológicos complejos, sino que también aumentó el interés y la participación de los estudiantes en clase

“La innovación en el aula a través de la realidad aumentada (RA) en la asignatura de Biología” propuesta en la Zona 1 por (Yandún-Cartagena *et al.*, 2023) cuyo objetivo de mencionada investigación fue “analizar el impacto que ocasiona aplicar la realidad aumentada (RA) en el aula de Biología en los estudiantes de los primeros años de bachilleratos con promedios menores de 7 puntos”, concluye que: “La RA provee valiosas herramientas que pueden permitir reforzar el aprendizaje y aumentar la motivación de los educandos”.

En la Unidad Educativa Tufiño del cantón Tulcán se realizó la investigación “Incidencia en la aplicación de la estrategia didáctica de Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales de 8vo de Educación General Básica, paralelo A y B de la Unidad Educativa Tufiño en el periodo 2022-2023”. El presente estudio de enfoque cuantitativo con diseño cuasi experimental concluye que: “La aplicación de la estrategia didáctica de realidad aumentada incide de manera positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales” (Puetate Realpe, 2024).

2.2. Marco Teórico

Importancia de la Biología Dentro del Currículo Educativo

Con la finalidad de explicar el origen, desarrollo y la evolución de las especies tanto actuales como también las fósiles es importante definir a la Biología como "una ciencia que estudia todos los organismos vivientes, describiendo y clasificando la forma (morfología), estudiando los fenómenos que se producen en su interior (biología celular, fisiología) y poniéndolos en relación los unos con los demás (Quispe, 2020). Además, es impórtate definir que ciencia se fundamenta en la explicación de la vida mediante el método científico.

El texto del estudiante para Biología de primero de bachillero entregado por el Ministerio de educación del Ecuador define como:

"La ciencia que estudia a los seres vivos. Los organismos vivos están formados por una célula (unicelular) o más (pluricelular) relacionadas entre sí. La célula es, por tanto, la unidad básica de vida. Todos los seres vivos están compuestos por células y, dentro de ellas, ocurren las reacciones bioquímicas necesarias para que exista la vida" (Ministeri de Educación, 2017). Se llamamos seres vivos a todos aquellos que comparten las siguientes características que marcan la diferencia entre seres bióticos y abióticos. Estas características son las siguientes:

- **Nutrición:** Una necesidad básica de todo ser vivo es la alimentación y la respiración.
- **Relación:** Es la interacción entre la misma especie formando poblaciones o con diferentes conformando comunidades más el medio que los rodea.
- **Reproducción:** Un principio básico de todas las especies es dejar descendencia para mantener la especie.
- **Crecimiento:** Todo ser vivo debe incrementar su tamaño como su actividad biológica concerniente a la edad.
- **Diferenciación:** La unidad fundamental de la vida es célula que se refuerza y especializa.
- **Muerte:** Todo ser vivo muere; es el final de su vida.

La biología con el avance de la ciencia ha permitido explicar y mejorar la medicina, agricultura, ingeniería genética para satisfacer las necesidades del ser humano como también crear conciencia en la conservación de los ecosistemas, humedales, selvas tropicales para la conservación de la vida.

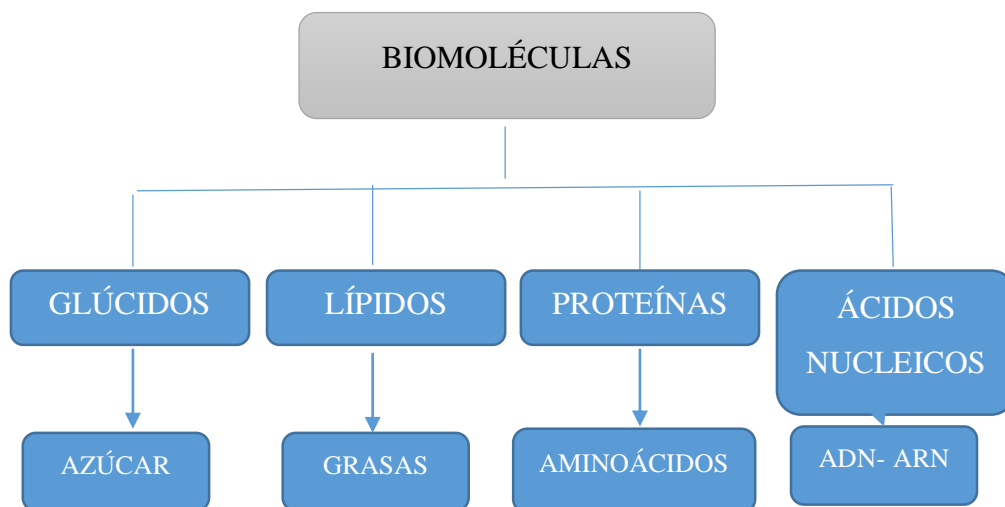
Introducción a Biomoléculas

La biomolécula se forma de dos palabras bio- vida y molécula que es la unión de dos o más elementos químicos, en definitiva, las biomoléculas son las moléculas indispensables para la vida, Las biomoléculas orgánicas, el agua y las sales minerales, son los componentes esenciales de los organismos vivos. Estas biomoléculas están compuestas predominantemente de carbono (C) y presentan una amplia gama de funciones dentro de las entidades vivientes, abarcando funciones estructurales, energéticas y reguladoras en los procesos metabólicos. El carbono es el elemento fundamental de la vida tal como la percibimos, y actúa de manera única como la columna vertebral estructural de las biomoléculas que componen todas las formas de vida. La característica distintiva que hace que el carbono sea particularmente significativo es su configuración electrónica, que facilita la formación de cuatro enlaces covalentes simples extraordinariamente estables y, al mismo tiempo, permite la formación de enlaces dobles e incluso triples. En consecuencia, los átomos de carbono poseen la capacidad de construir estructuras lineales, ramificadas o cíclicas altamente estables a las que se pueden unir varios grupos funcionales, compuestos predominantemente de hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N) (Ministeri de Educación, 2017, p. 45).

Las biomoléculas se clasifican en cuatro grandes grupos, los cuales cumplen funciones indispensables en el funcionamiento de los seres vivos, constituyendo componentes esenciales formado por los bioelementos más abundantes en todo ser vivo como es el carbono, hidrogeno, oxigeno, nitrógeno fosforo y azufre (Ministeri de Educación, 2017, p. 45). La clasificación abarca los glúcidos, lípidos, proteínas y los ácidos nucleicos. Como se muestra en la Figura 1.

Figura 1.

Biomoléculas



Nota. El gráfico representa en resumen los cuatro grupos principales de biomoléculas. Adaptado del libro de Biología de primer curso (Ministerio de Educación del Ecuador [MINEDUC], 2017, p.50).

Glúcidos como Fuente de Energía

Se aplica al grupo de compuestos que normalmente constan de átomos de carbono (C), hidrógeno (H) y oxígeno (O), que presentan características tales como un sabor dulce, una posible cristalización y la capacidad de girar la luz polarizada hacia la derecha. Su fórmula empírica general se representa como $C_n (H_2O)_n$. Esto da como resultado una variedad de fórmulas, desde las más básicas, como el CH_2O , hasta composiciones más complejas, como el $C_6H_{12}O_6$. En el ámbito de la química, los carbohidratos se clasifican principalmente en:

Los monosacáridos representan los componentes básicos de los carbohidratos; cada una de estas unidades se caracteriza por la fórmula química $C_n (H_2O)_n$, donde n varía de 3 a 7 carbonos. Siguiendo las directrices establecidas por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC), los monosacáridos se clasifican como aldosas cuando poseen un grupo funcional aldehído, o como cetosas si tienen un grupo cetónico (Ministeri de Educación, 2017, p. 52). Siendo los más representativos la glucosa, fructosa y galactosa.

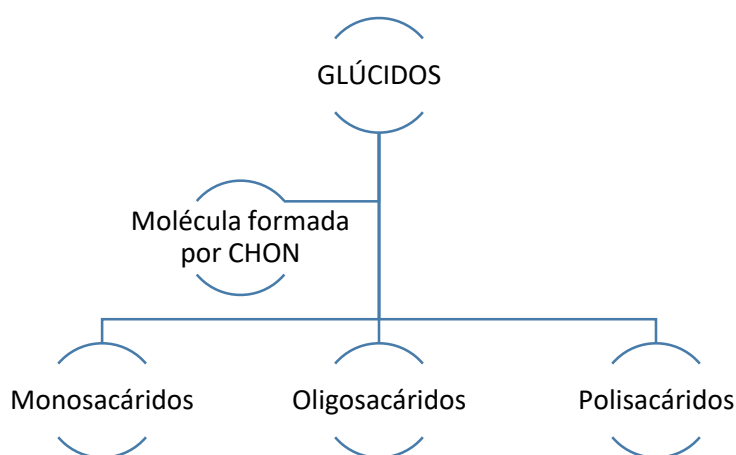
En cambio, los oligosacáridos se generan por la unión de dos o más monosacáridos mediante enlaces glucosídicos, que se establecen inevitablemente entre el átomo de carbono del grupo carbonilo de un monosacárido (conocido como carbono anomérico) y

un grupo hidroxilo de otro monosacárido. Esta clasificación abarca los oligosacáridos con heteroátomos como el nitrógeno y el fósforo, por ejemplo, los carbohidratos que se unen a las proteínas (glicoproteínas), los lípidos (glucolípidos) y los polinucleótidos que contienen la molécula de ribosa.

Los polisacáridos se manifiestan como estructuras lineales o ramificadas extendidas. En el caso de que un solo monosacárido se repita de manera consistente dentro de estas estructuras, se clasifica como homopolisacárido; por el contrario, si hay diversas unidades, se clasifica como heteropolisacárido. En la Figura 2 se representa la clasificación de los glúcidos.

Figura 2.

Glúcidos



Nota. La clasificación de los glúcidos es de acuerdo a la complejidad de la molécula. Adaptado del libro de Biología de primer curso (MINEDUC, 2017, p.52-55).

Lípidos como Reservas de Energía

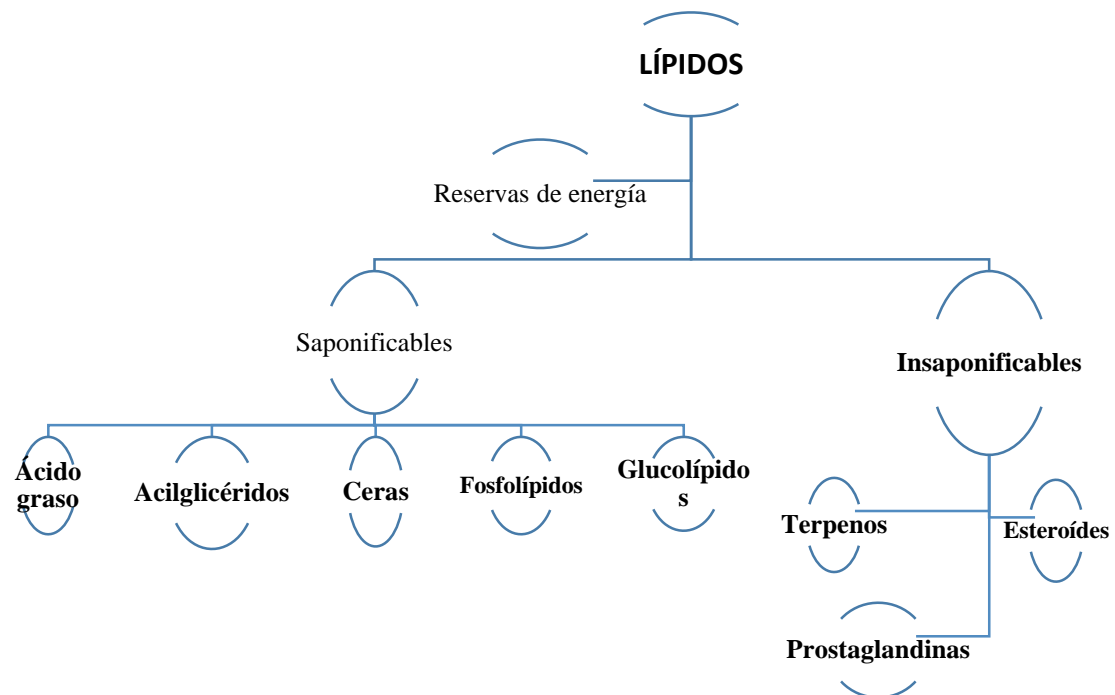
El término lípido fue acuñado por el químico y farmacéutico francés Michel Eugène Chevreul en forma del sustantivo greco-latino *lipōt*, *lipātis*, genitivo *lipoç*, *liuoç*, designando las sustancias solubles en éter y alcohol en los cuerpos animales y vegetales. Muchos lípidos exhiben propiedades hidrófobas, lo que los hace insolubles en ambientes acuosos. Además, los lípidos son capaces de contribuir a la construcción de estructuras impermeables. La composición lipídica de las membranas celulares “la participación porcentual de estos compuestos varía entre el 40% y el 80% del peso seco de la membrana. Los más abundantes son los fosfatidilgliceroles o fosfolípidos” (Lozano *et al.*, 2005, p. 179).

Son componentes integrales de las entidades biológicas, sirve como una interfaz exigente para el transporte de diversas sustancias y señales. Del mismo modo, las lipoproteínas, que se encuentran en las células animales, emulan las funciones de las membranas celulares al facilitar el movimiento de los lípidos en el torrente sanguíneo. Por último, el atractivo fisiológico de ciertos lípidos reside en su capacidad para retener el calor de forma eficaz. La clasificación predominante en esta categoría implica la diferenciación entre lípidos saponificables e insaponificables (Ministerio de Educación, 2017, p. 56).

La saponificación es una reacción química mediante la cual un lípido se transforma en jabón. Los lípidos capaces de inducir dicha reacción se denominan lípidos saponificables. Entre estos lípidos se encuentran los lípidos saponificables simples, que incluyen ácidos grasos, acilglicéridos y ceras, así como compuestos lipídicos saponificables como fosfolípidos y glucolípidos. Los lípidos insaponificables no inician el proceso de saponificación, dentro de esta categoría, se pueden identificar tres clases distintas de lípidos: terpenos, esteroides y prostaglandinas. Como podemos ver en la Figura 3, la clasificación de los lípidos por su característica de saponificación.

Figura 3.

Lípidos



Nota. Se representa la clasificación de los lípidos de acuerdo al criterio de formar jabones. Adaptado del libro de Biología de primer curso (MINEDUC, 2017, p.56-59).

Función de las Proteínas e los Organismos

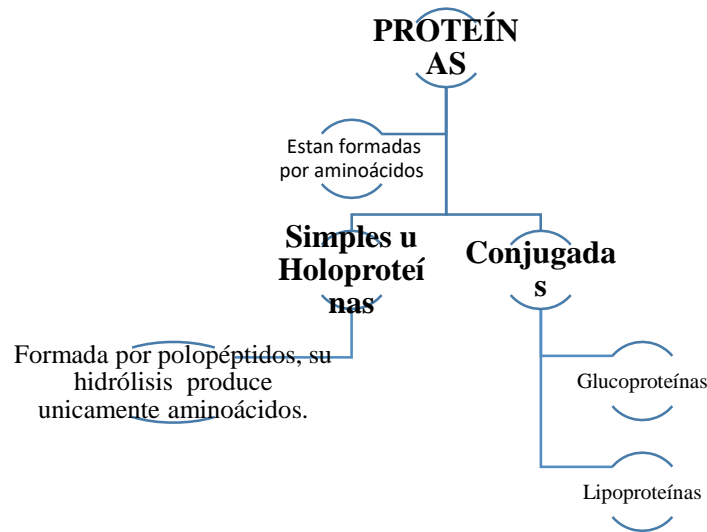
Las proteínas son macromoléculas de importancia significativa en el campo de la biología celular. Desempeñan un papel crucial en varios procesos celulares, incluida la replicación, transcripción y traducción del material genético. “Todas las membranas biológicas tienen proteínas como constituyentes, y el porcentaje de peso seco proteínico de cada una de ellas es una característica genéticamente prevista” (Lozano *et al.*, 2005). Debido a sus funciones críticas, las proteínas se componen de aminoácidos, que son moléculas pequeñas. Estos aminoácidos, que suman un total de veinte, muestran una diversidad considerable. “Son de alto peso molecular, forman dispersiones coloidales y están compuestas por alfa-aminoácidos en enlace peptídico, en un número que varía entre 50 hasta más de 1000 aminoácidos, arreglados en secuencia lineal que se arrollan después para constituir cuatro niveles estructurales” (Micocci, 2018).

Las funciones de las proteínas son inmensas, como la de enzima (función catalítica en reacciones bioquímicas), la de hormona (liberación a la sangre para enviar señales a una célula o tejido receptor), la de anticuerpo (barrera defensiva del organismo contra agentes externos), la de motor (mecanismo para la contracción muscular y el desplazamiento de células), el de transportador (movimiento de compuestos a través de la membrana) y el de defensa (normalmente mediante toxinas). Los aminoácidos que forman las proteínas se unen uno al lado de otro formando cadenas, todas con un extremo amino y otro extremo carboxilo. La cadena amínica o polipéptido presentará una secuencia de los 20 aminoácidos que produce la formación de distintos tipos de estructuras espaciales que darán lugar a distintos tipos de proteínas, tales como las primarias, secundarias, terciarias, cuaternarias. Dependerá de esta estructura el tipo de proteína de que se trate (función de unión, de barrera, catálisis).

En nuestra dieta diaria es importante consumir proteínas para que nuestro cuerpo este saludable y con un óptimo funcionamiento. Este grupo de biomoléculas desempeñan roles vitales, que va desde la reparación y crecimiento de tejidos, producción enzimática y hormonal, base fundamental del soporte del sistema inmunológico. Una alimentación adecuada con proteínas permite mantener la masa muscular y ósea, así como al transporte eficiente de nutrientes a través del cuerpo, una dieta equilibrada en proteínas de alta calidad es fundamental para promover un buen estado de salud. Es así, en la Figura 4, se observa la clasificación de las proteínas.

Figura 4.

Las Proteínas



Nota. Las proteínas se clasifican de acuerdo a su estructura. Adaptado del libro de Biología de primer curso (MINEDUC, 2017, p.62).

Ácidos Nucleicos Base de Información Genética

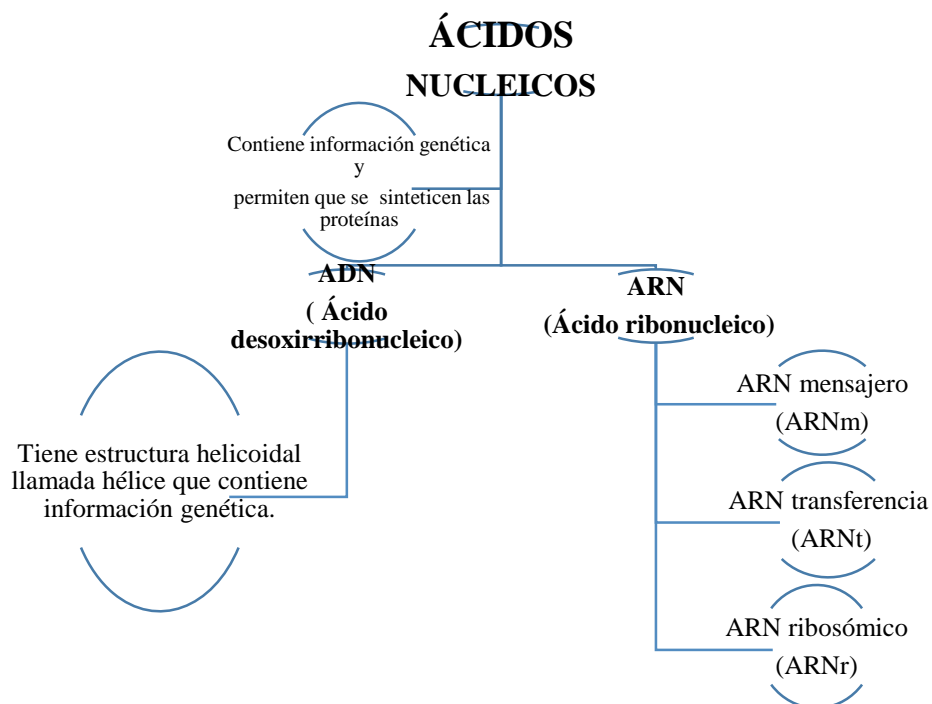
El ácido nucleico se origina en la identificación, en 1868, del ácido desoxirribonucleico (ADN), poco después de la separación, en 1869, del ácido nucleico de las levaduras (ácido desoxirribonucleico). Sin embargo, la información inicial sobre el material genético se remonta al menos a más de diez años antes de que se aclarara la estructura de estos ácidos, lo que se reveló a través de la reconocida investigación realizada por Rosalind Franklin, Maurice Wilkins y Raymond Gosling.

En 1868, Friedrich Miescher, un fisiólogo suizo, fue el primero en aislar una serie de moléculas ácidas, que se distinguían por sus propiedades ácidas durante la extracción, que eran distintas de los lípidos y proteínas que constituyen el material genético. Estas moléculas se originaron en apósitos saturados de pus que contenían leucocitos, y Miescher las denominó nucleínas debido a su origen en los núcleos celulares. En concreto, estas nucleínas abarcan los ácidos desoxirribonucleicos (ADN) y ribonucleico (ARN), que desempeñan funciones cruciales en la herencia y la expresión genéticas, respectivamente. Los ácidos nucleicos, como biopolímeros, son responsables de la transmisión de los rasgos genéticos y abarcan toda la información esencial crucial para regular la síntesis de proteínas. Estas moléculas están presentes en el núcleo y el citoplasma y residen en orgánulos celulares especializados conocidos como ribosomas.

Los nucleótidos son las unidades fundamentales que componen los ácidos nucleicos y se adquieren mediante su degradación. Las nucleinas normalmente abarcan las purinas adenina (A) y guanina (G), junto con las pirimidinas timina (T) y citosina (C). En el contexto del ácido ribonucleico denominado ARN, estos elementos se sustituyen por adenina (A), guanina (G), citosina (C) y uracilo (U) como bases nitrogenadas en lugar de timina. Las clasificaciones de los ácidos nucleicos se muestran en la Figura 5.

Figura 5.

Ácidos Nucleicos



Nota. Los ácidos nucleicos contienen la información necesaria para la síntesis de proteínas. Adaptado del libro de Biología de primer curso (MINEDUC, 2017, p.70-73).

Las Vitaminas para el Correcto Funcionamiento del Organismo

No todas las vitaminas se encuentran en todos los alimentos, en representaciones equitativas. Tienen vital importancia en las funciones biológicas, pero no tienen valor energético, es decir, contribuyen en las diferentes reacciones de liberación de energía, pero no la aportan en sí. Los problemas que acarrear las enfermedades carenciales (beriberi, escorbuto, raquitismo y demás) pudieron resolverse en gran parte con la llegada de la industria moderna y de la posibilidad del comercio internacional que conllevó a la obtención de alimentos ricos en estas vitaminas por países que carecían de los mismos.

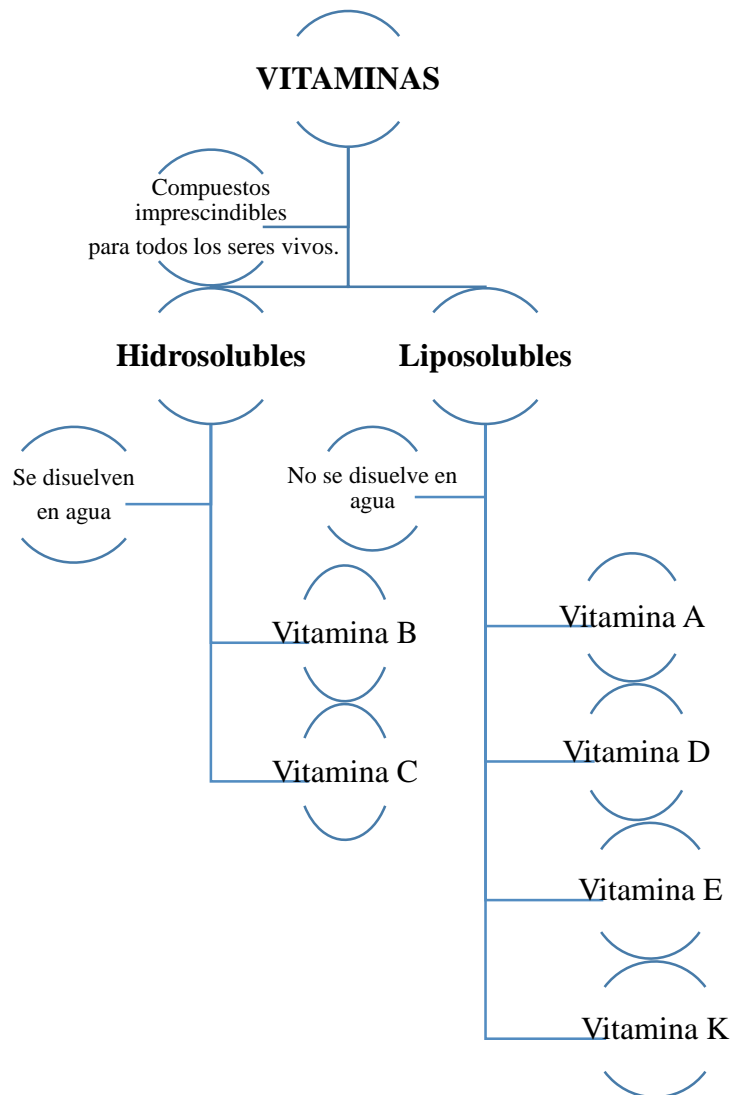
En las zonas en que las enfermedades carenciales eran endémicas, fueron desapareciendo al igual que la malnutrición en las ya existentes. En la actualidad, las enfermedades carenciales son un problema sanitario bajo, existiendo, eso sí, la preocupación de recordar constantemente a la población la importancia de la ingesta de alimentos ricos en estas vitaminas o en microorganismos que sean capaces de digerir alimentos (y de esta forma obtener las vitaminas).

Vitaminas son micronutrientes eminentemente orgánicos requeridos en muy pequeñas cantidades para mantener la integridad fisiológica del ser humano. No se retienen en el cuerpo y en la gran parte de los casos, el exceso es eliminado por el organismo. En caso contrario, se almacenan en forma de depósitos en tejidos como el hígado, grasa, músculos, que luego al degradarse liberan la vitamina en sangre. Se encuentran en todas las partes de los alimentos naturales (cáscaras, semillas, etc.), es decir, en el salvado de los cereales, pero no en alimentos refinados, porque han sido destruidos. Además de las vitaminas, en estas partes encontramos también al elemento químico calcio que nos interesa.

Las vitaminas se clasifican en dos grupos: vitaminas liposolubles e hidrosolubles. El primer grupo está formado por las vitaminas A, D, E y K. Tienen en común su disolución en lípidos y el ser insolubles o poco solubles en el agua dentro de las funciones principales de este grupo se encuentra la vitamina A es importante para la visión, el sistema inmunitario y el desarrollo celular, la vitamina D para el sistema ósea y el sistema inmunológico, su deficiencia es asociada al raquitismo, La vitamina E actúa como antioxidante. Por el contrario, las vitaminas hidrosolubles son solubles en agua o apenas insolubles en las grasas. El grupo de las vitaminas hidrosolubles es mucho más variado que el grupo de las vitaminas liposolubles, en el que se incluye a la vitamina C y al complejo B, mencionado complejo está constituido por 8 sustancias. Cada vitamina del complejo B tiene una serie de funciones características y exclusivas, lo que justifica la inclusión de todos estos compuestos bajo un mismo nombre. En la Figura 6 se proporciona una visión de la clasificación de las proteínas.

Figura 6.

Vitaminas



Nota. Las vitaminas al ser compuestos imprescindibles para la vida se pueden disolver en dos medios. Adaptado del libro de Biología de primer curso (MINEDUC, 2017, p.60).

Aprendizaje en la Familia Luciana de Biomoléculas

En la actualidad el definir aprendizaje tiene muchas percepciones, pero se puede afirmar que es un proceso, lógico y ordenado que persigue un fin. El poder transmitir o ir creando aprendizaje también es enseñar. El desarrollo de la humanidad está basado en aprovechar el conocimiento a su favor para desarrollar habilidades para satisfacer necesidades y actitud positiva para interactuar con el entorno que lo rodea. También se puede mencionar que es un proceso complejo va desde lo cognitivo e involucrando las emociones del individuo con el único fin de un crecimiento personal.

Rizales (2019), menciona que: “El docente contemporáneo debe ser capaz de guiar la enseñanza a través de clases prácticas y activas, empleando recursos o medios didácticos en la búsqueda del aprendizaje significativo, para finalmente llegar a la zona de desarrollo próximo” (Rizales *et al.*, 2019)

Para poder aprender se requiere material didáctico que permita visualizar, ejemplificar, jugar y sobre todo retroalimentar conceptos, definiciones y usos de los contenidos que se esté tratando, tiene una incidencia directa en la activación de la memoria a largo plazo, ocasionando un cambio en la forma de comportarse y de dar solución mediante las habilidades adquiridas a través de un proceso empírico o de procesos ordenados. Además, influye directamente en cada individuo la memoria, atención que presta en momento de hacer una tarea.

Enseñanza Guiada Dentro del Aula

El enseñar es muy importante, permite transmitir saberes de genera a otra generación y siempre en una constante actualización para que los conocimientos no estén obsoletos, las estrategias y los recursos que se utilicen serán de mucha ayuda para transmitir o construir el conocimiento.

La enseñanza guiada es un enfoque de aprendizaje donde el maestro proporciona una estructura clara y una dirección explícita a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje. En la investigación realizada por Barbosa concluye que: “La enseñanza guiada, brinda la posibilidad de reconocer las necesidades e intereses de los estudiantes permitiendo que, en la presentación de contenidos en forma oral, los niños tengan posibilidades de explicación alternativa, de retroalimentación y de interacción con la maestra (Barbosa, 2022, p. 64).

En mencionado aprendizaje el docente es responsable de elaborar los objetivos de la clase, motivar y reconocer los conocimientos previos para guiar a sus dirigidos en actividades lúdicas, esquemas gráficos y ejercicios prácticos para alcanzar las metas. “La enseñanza guiada se basa en la idea de que los estudiantes aprenden mejor cuando se les proporciona una estructura clara y una dirección explícita”. El rol que juega la enseñanza guía en el aspecto educativo es muy importante, busca guiar al estudiante a través del acompañamiento y orientación del docente durante el proceso de formación del estudiante.

La Tecnología como Apoyo a la Enseñanza

El desarrollo tecnológico y su constante uso influye sobre la transmisión del conocimiento. Es importante debatir sobre los entornos digitales para poder entender en profundidad la relación que existe dentro de un aula de clases. “El aprendizaje continuo, es aprender continuamente a usar las tecnologías para aprender con las tecnologías, a usar los datos para aprender con los datos, a usar las estrategias para aprender con las estrategias” (Gómez, 2020).

En la actualidad existe un desarrollo tecnológico sin precedentes, desarrollando la diversidad de herramientas utilizadas para la transmisión del conocimiento y produciendo otra serie de cambios culturales en la sociedad. Por un lado, las tecnologías modifican el conocimiento de los objetos y, por otro lado, las nuevas tecnologías amplían y diversifican las formas de transmisión y adquisición del conocimiento disponible. En resumen, su origen en el ámbito biológico manifestándose mediante la inteligencia, conciencia, memoria y comunicación.

Como aplicar la Teoría Cognitiva

El cognitivismo es una teoría del aprendizaje que surgió en los años 60 como una alternativa al conductismo. se remonta hasta el año 1930, cuando el psicólogo suizo Jean Piaget estableció las bases de la teoría cognitivista, la cual ha ido evolucionando con aportaciones posteriores de otros psicólogos como Vygotski, Jerome S. Bruner y David P. Ausubel. La presente teoría tiene como base los procesos mentales para el aprendizaje que implica: la atención, memoria y razonamiento. En el aprendizaje cognitivo es importante: organizar, filtrar, codificar categorizar y evaluar, mediante este proceso permite verificar la realidad del aprendizaje. Algunas implicaciones a tomar en cuenta son:

Memoria de trabajo limitada: La memoria de trabajo, como un procesador de información consciente, tiene una capacidad de procesamiento y una duración limitadas cuando se trata de nuevos elementos de información para los que no existen estructuras de conocimiento relevantes en la memoria a largo plazo. Esto significa que no podemos procesar simultáneamente más de unos pocos elementos durante no más de unos pocos segundos.

Automatización con la experiencia: Con suficiente práctica y experiencia en un dominio de tarea, las estructuras de conocimiento se automatizan parcial o totalmente y no requieren un procesamiento consciente controlado en la memoria de trabajo. Esto lleva a una mayor eficiencia en el procesamiento de la información.

Límites de la memoria de trabajo: Si la memoria de trabajo se sobrecarga con demasiada información, el aprendizaje se inhibe. Por lo tanto, es crucial mantener la carga de la memoria de trabajo del alumno dentro de sus límites de capacidad de procesamiento en todo momento para una instrucción eficiente.

Base de conocimiento en la memoria a largo plazo: La arquitectura cognitiva humana tiene una gran cantidad de información o base de conocimiento en la memoria a largo plazo que guía el comportamiento humano. Esta información se organiza y se reorganiza, y se adquiere nueva información a través de procedimientos de generación y prueba.

Estas implicaciones resaltan la importancia de comprender cómo funciona la arquitectura cognitiva humana para diseñar entornos de aprendizaje efectivos que optimicen el procesamiento de la información y la carga cognitiva de los alumnos.

La teoría de la carga cognitiva subraya que toda la información nueva se procesa primero en una memoria de trabajo de capacidad y duración limitadas y luego se almacena en la memoria a largo plazo, que es ilimitada, para su uso posterior. Una vez que la información se almacena en la memoria a largo plazo, los límites de capacidad y duración de la memoria de trabajo desaparecen transformando nuestra capacidad de funcionamiento (Sweller *et al.*, 2019).

La teoría de la carga cognitiva fue descrita recientemente por el pedagogo británico Dylan Wiliam como “la cuestión más importante que los docentes deberían conocer” (Wiliam, 2017). Para poder entender la teoría se divide en tres cargas cognitivas:

Carga Cognitiva Intrínseca

Se refiere a la cantidad de esfuerzo mental necesario para procesar la información y alcanzar los objetivos de aprendizaje específicos en función del nivel de conocimiento y experiencia del alumno en un dominio particular, en definitiva, se trata sobre la dificultad inherente del material, en algunos casos se requiere esquemas previos o conocimientos

base para poder entender el significado de conceptos y definiciones de una asignatura determinada.

Carga Cognitiva Extraña

Se genera por la forma como se presenta la información, en este apartado influye mucho los docentes y herramientas que se aplican en el aprendizaje, esta carga cognitiva adicional se genera por actividades no esenciales para lograr los objetivos de aprendizaje específicos. Mencionada carga se considera innecesaria y derrochadora, pues no contribuye directamente al proceso de aprendizaje y puede sobrecargar la memoria de trabajo del alumno.

Algunas fuentes de carga cognitiva extraña incluyen la redundancia en la presentación de información, donde se repiten elementos que podrían entenderse por sí mismos sin necesidad de integración adicional, y la transitoriedad, donde la información desaparece antes de que el alumno pueda procesarla adecuadamente y vincularla con nueva información.

Para reducir la carga cognitiva extraña, es importante diseñar actividades de aprendizaje y materiales instruccionales de manera que eliminen o reduzcan las actividades cognitivas no esenciales. Esto puede incluir evitar la redundancia en la presentación de información y asegurarse de que la información se presente de manera que permita una comprensión efectiva y una integración adecuada en la memoria de trabajo del alumno y no genere actividades no esenciales para lograr el aprendizaje.

Carga Cognitiva Pertinente

Se podría definir como el esfuerzo que dedica el estudiante para procesar la información e interiorizar los esquemas que permiten a futuro aplicar en la vida. Según Moreno y Park (2010) “Es la que permite que la información se procese adecuadamente y luego pueda almacenarse en la memoria a largo plazo y ser recuperada. Contribuye a la adquisición de esquemas y a la automatización”. Por ejemplo, al utilizar cuestionarios en Kahoot como practica es carga cognitiva positiva porque permite procesar información de manera práctica.

La carga cognitiva pertinente se refiere a la cantidad de recursos cognitivos asignados al procesamiento esencial de la información necesaria para lograr los objetivos de

aprendizaje específicos. Esta carga pertinente está directamente relacionada con la tarea de aprendizaje en sí misma y la cantidad de esfuerzo mental necesario para comprender y procesar la información relevante para alcanzar dichos objetivos. En resumen, la carga cognitiva pertinente se centra en los recursos cognitivos asignados al procesamiento esencial de la información relevante para el aprendizaje.

Hay que tomar en cuenta que cada individuo tiene una percepción diferente de su entorno y necesidades diferentes a ser satisfechas, en definitiva, el aprendizaje cognitivo se lo puede observar en el cambio de comportamiento de una transformación del estudiante de procesar y comprender información.

También es importante analizar la relación existente entre el aprendizaje y carga cognitiva, según Sobarzo.

Es así que se logran establecer una asociación vinculante entre ambas teorías propuestas, dado que ambas tienen como objetivo obtener concreción eficiente en cuanto a relevancia, valoración y significancia del aprendizaje en el estudiante, así también consideran como principios comunes las estructuras mentales, andamiaje de información entre los conocimientos previos y los nuevos, además de la utilización de metodologías activas que permitan motivar y promover la participación en el aula de los estudiantes. En definitiva, el aprendizaje significativo logra ser adquirido cuando el docente plantea de manera estructurada y secuenciada los distintos conceptos que desea que sean aprendidos mediante la aplicación de metodologías activas y estrategias educativas contextualizadas en las realidades del estudiantado (Sobarzo *et al.*, 2023,p. 35).

En definitiva, la secuencia y la presentación de la clase es fundamental para el aprendizaje del educando y para lograrlo es importante aplicar la teoría y la metodología. En la actualidad el aprendizaje cognitivo también debe ser evaluado con las nuevas aplicaciones como es la realidad aumentada teniendo la posibilidad de aumentar el esfuerzo mental.

Los Alumnos Lucíamos

Los estudiantes de la institución son personas activas prestas a procesar información, desarrollando competencias para proponer soluciones a problemas reales. El estudiante es el encargado de construir su conocimiento mediante la interacción del entorno y generando sus propias experiencias.

Ausubel (1990) un aprendizaje es significativo cuando el estudiante puede relacionar la nueva idea de aprendizaje con conocimientos previos existentes en su estructura cognitiva. A partir de esta premisa el alumno para aprender se requiere una participación activa con una interacción social. Los individuos siempre se están en búsqueda de generar habilidades y estrategias que permitan generar procesos eficientes y prácticos para satisfacer necesidades de la vida.

El alumno al ser parte de la sociedad y estar sometido a las emociones del convivir diario son factores que también tiene influencia en el desarrollo del individuo, puede impactar en su concentración y la predisposición de aprender. En algunos casos el ausente apoyo del núcleo familiar, incomodidad en el aula, pobreza o desnutrición puede afectar su rendimiento académico. Es importante que los maestros estén siempre atentos a las variables mencionadas para que el estudiante rinda adecuadamente. El ambiente de las aulas e institución también juega un papel muy estratégico en el bienestar emocional de los estudiantes.

Planta Docente de la Institución

El docente desde el cognitivismo es el encargado de facilitar el aprendizaje mediante el uso de herramientas para desarrollar el conocimiento. Se debe tener en cuenta que se trabaja con individuos activos que deben desarrollar su forma de pensar y razonar. Para lograr este fin el docente debe utilizar estrategias y herramientas para mejorar la cognición y meta cognición para ser aplicable a la realidad local.

El rol del docente en el aula, es ser un facilitador o mediador para que los estudiantes construyan su aprendizaje con la finalidad de promover equipos colaborativos y promover la autonomía del individuo.

Carvajal (2019) en su artículo sobre el rol docente menciona “La enseñanza e investigación y el rol de docente es clave en la formación de recursos humanos idóneos, creativos, innovadores”. Es decir, cambiar las excusas por soluciones enfocadas a métodos científicos para dar solución a problemas sociales sin dejar de lado al enfoque ético y moral.

Sin duda el rol del docente debe dar o estar en la búsqueda de solucionar problemas reales o ser el guía para ello, él es responsable de poner las bases para los futuros profesionales. Los docentes deben orientar y asesorar en el proceso, en la actualidad el maestro es un

guía en el proceso educativo, con la predisposición de adaptarse a las necesidades. La labor docente envuelve al ambiente de la clase para impulsar los estímulos, motivación y atención en los estudiantes.

Otra función del docente es planificar la clase de acuerdo a los temas a tratar, desarrollar las actividades en el tiempo estipulado aplicando metodologías, estrategias y recursos didácticos y finalmente evaluar el proceso. La Pedagogía se enfoca en las teorías y metodologías educativas, mientras que el Diseño Instruccional se centra en crear estrategias y recursos para facilitar el aprendizaje. Ambas áreas se complementan para garantizar una educación efectiva y significativa, incorporando las necesidades y características de los estudiantes en el proceso.

Planificación Curricular

Para que sea efectivo el trabajo docente se debe planificar, esto permite que el proceso tenga secuencia ordenada, lógica y en contexto social y cultural. Para poder planificar se recomienda seguir plantillas ya estandarizadas que generalmente son emitidas por el Ministerio de Educación. Además, fomenta la introspección y la toma de decisiones en el momento indicado, al tiempo que garantiza una comprensión clara de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, lo que debe introducirse en el aula y cómo se pueden estructurar los procedimientos, proyectos y procesos metodológicos para facilitar la adquisición de conocimientos por parte de todos, prestando especial atención a las diversas necesidades de los estudiantes (Ministerio de Educación, 2016, p. 3).

Ambientes de Aprendizaje

Según Pifarre y Cobos (2020) el ambiente de aprendizaje se configura como un espacio dinámico y adaptable donde se integran recursos educativos digitales, interacciones colaborativas y estrategias pedagógicas centradas en el estudiante, favoreciendo la construcción activa de conocimientos y habilidades. Es importante que en las instituciones educativas se conforme ambientes óptimos para la enseñanza aprendizaje. También es importante tomar en cuenta según Johnson et al. (2021), el ambiente de aprendizaje se define como el contexto interactivo en el cual los estudiantes construyen conocimientos y competencias, fomentando la adaptabilidad y la resolución colaborativa de problemas en entornos educativos diversificados y digitalizados.

Metodología de Enseñanza

La metodología de enseñanza se define como el conjunto de estrategias y técnicas pedagógicas empleadas por los docentes para facilitar el aprendizaje significativo de los estudiantes, adaptándose a contextos educativos diversos y utilizando recursos tecnológicos y colaborativos Mishra *et al.* (2020). Se compone de una estrategia distintiva y un instrumento particular que los educadores emplean para impartir conocimientos, contenidos, procedimientos y principios a sus alumnos, con el objetivo final de alcanzar metas o logros en los estudiantes, cabe mencionar que el mejor método es el ejemplo.

Una metodología de enseñanza se refiere al enfoque, estrategias y técnicas que un educador utiliza para facilitar el aprendizaje, según Brown *et al.* (2021), la metodología de enseñanza comprende el diseño instruccional y la implementación de estrategias didácticas basadas en evidencia, enfocadas en promover la participación activa, el aprendizaje colaborativo y la aplicación práctica de conocimientos en entornos educativos dinámicos y tecnológicos.

Actividades se podría definir como acciones que una persona o estudiante hace durante un periodo de tiempo para cubrir necesidades o realizar una tarea. El trabajo en el aula debe estar enmarcados en procesos y metodologías pedagógicas, con el objetivo de mejorar la adquisición de conocimientos por parte de los estudiantes. Este proceso se logra mediante la categorización del aprendizaje de los estudiantes en distintos dominios, a saber, cognitivo, afectivo y conductual, que permiten facilitar eficazmente la transferencia de conocimientos.

Metodologías Activas

La metodología activa busca que la educación de los jóvenes se base en actividades que potencializan competencias disciplinares. El aprendizaje activo y dirigido permite construir y habilidades prácticas y que den solución a problemas reales de la sociedad.

La metodología tiene la finalidad de promover la participación activa y el compromiso de los alumnos en su propio proceso de aprendizaje. La finalidad es centrarse en la construcción del conocimiento a través de la interacción, la colaboración y la aplicación práctica de los conceptos aprendidos. Algunas de las metodologías activas más comunes incluyen:

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Los alumnos trabajan en grupos para resolver problemas del mundo real, lo que les permite aplicar conceptos teóricos a situaciones prácticas y desarrollar habilidades de resolución de problemas. Howard S. Barrows en 1960 desarrolló el ABP como una metodología de enseñanza centrada en la resolución de problemas y la aplicación práctica del conocimiento en contextos reales.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Los alumnos realizan proyectos de investigación o creación que abordan preguntas o desafíos específicos, lo que fomenta la autonomía, la creatividad y la colaboración. Además de Dewey pedagogo del siglo XX, otros educadores como William Heard Kilpatrick y William Kilpatrick también han contribuido al desarrollo y la promoción del Aprendizaje Basado en Proyectos como una estrategia efectiva para involucrar a los alumnos en la construcción activa de su propio conocimiento a través de la realización de proyectos significativos y contextualizados.

Aprendizaje Cooperativo. Los alumnos trabajan en grupos pequeños para lograr objetivos comunes, lo que les permite aprender unos de otros, desarrollar habilidades sociales y mejorar la comunicación. La investigación de los Johnsons y otros expertos en aprendizaje cooperativo ha demostrado que esta metodología no solo mejora el rendimiento académico de los alumnos, sino que también promueve habilidades como la comunicación efectiva, la resolución de conflictos, el trabajo en equipo y la empatía.

Aprendizaje Experiencial. Los alumnos aprenden a través de la experiencia directa, participando en actividades prácticas, simulaciones o experimentos que refuerzan los conceptos teóricos. Según Dewey, el aprendizaje experiencial se basa en la idea de que los individuos aprenden mejor cuando participan en experiencias significativas y prácticas que les permiten relacionar el conocimiento con situaciones reales. Este enfoque enfatiza la importancia de la reflexión, la experimentación y la resolución de problemas como medios para adquirir conocimientos y habilidades de manera profunda y duradera.

Aprendizaje Basado en Juegos. Se utilizan juegos y actividades lúdicas para motivar a los alumnos, fomentar la competencia sana y reforzar el aprendizaje de manera divertida. El aprendizaje basado en juegos, también conocido como gamificación educativa, ha sido propuesto por varios expertos en educación y tecnología. Uno de los pioneros en este campo es James Paul Gee, un investigador de la Universidad Estatal de Arizona, quien ha abogado por el uso de los principios de los videojuegos en el diseño de entornos de aprendizaje efectivos.

Gee sostiene que los videojuegos son ejemplos de entornos de aprendizaje altamente efectivos, que involucran a los jugadores de manera activa, ofrecen retroalimentación inmediata, presentan desafíos graduales y fomentan la persistencia y la resolución de problemas. Estos mismos principios se pueden aplicar al diseño de actividades educativas para mejorar la motivación, el compromiso y el aprendizaje de los alumnos.

Además de James Paul Gee, otros investigadores y educadores han contribuido al desarrollo y la promoción del aprendizaje basado en juegos, reconociendo su potencial para mejorar la experiencia educativa y fomentar habilidades como la colaboración, la toma de decisiones y la resolución de problemas de manera lúdica y efectiva.

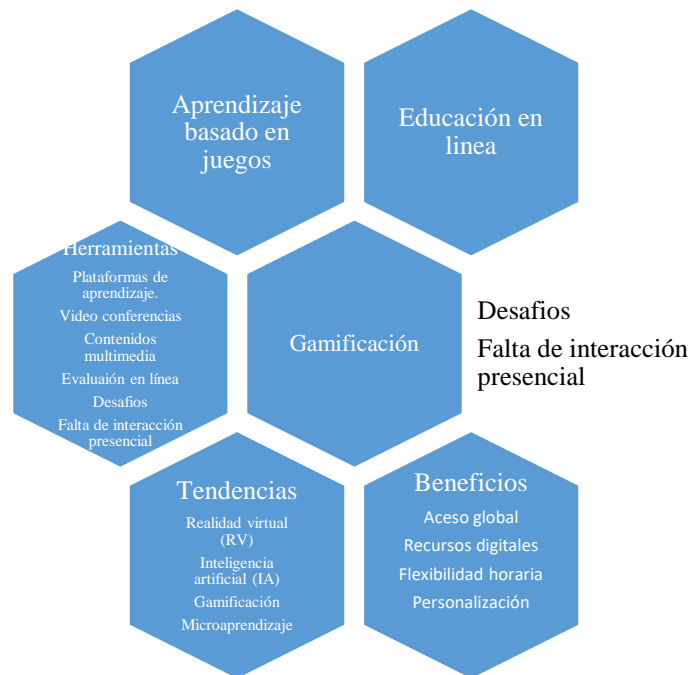
Aprovechar la Gamificación

Para Roblizo, Sánchez y Cózar (2015) la gamificación es una metodología que ayuda a mejorar los resultados del proceso de enseñanza aprendizaje, respondiendo a necesidades de los alumnos. La gamificación aprovecha recursos y herramientas propias del juego para mejorar el rendimiento y los resultados académicos, entre otros aspectos. En este sentido, algunos de los aspectos lúdicos que pueden extenderse a otros sectores son la participación, la competencia, los desafíos, el trabajo en equipo o las recompensas.

Mencionada técnica usa, elementos y dinámicas propias de los juegos y el ocio en actividades no necesariamente recreativas con el fin de potenciar la motivación, así como de reforzar la conducta para solucionar un problema, mejorar la productividad, obtener un objetivo, activar el aprendizaje y evaluar a individuos concretos. En la Figura 7 se presenta las ventajas que tiene la gamificación.

Figura 7.

Gamificación



Nota. La gamificación es una metodología activa que usa el juego para activar el aprendizaje . Adaptado de (Miranda, 2023)

Kahoot como Herramienta Docente

Es una plataforma en la cual se puede interactuar mediante juegos permitiendo al docente crear: cuestionarios, encuestas y juegos de preguntas para involucrar a los estudiantes en el aprendizaje. Mencionada plataforma se origina en Noruega en 2013 como una herramienta innovadora para transformar la forma en que se imparte la educación, haciendo que las lecciones sean más dinámicas y entretenidas.

Algunos estudios centran a Kahoot en su capacidad para motivar a los estudiantes a participar activamente en el aula, aumentando la colaboración y la competencia de forma constructiva. Al ser una herramienta tecnológica, sin costo, permite al docente crear contenidos dinámicos, como juegos, evaluaciones, concursos con la finalidad de practicar y retroalimentar conceptos. Mencionada plataforma se puede utilizar en computadora o dispositivos móviles como el celular u tablets.

Las principales características de mencionada plataforma son:

- Es participativa, se incorporan todos los estudiantes en cada actividad.
- Permite concursar o jugar entre los integrantes de un curso fomentando la competitividad.
- Mejora la motivación del aprendizaje.
- Mejora las habilidades de memorización de contenidos a través de juegos.
- Se puede trabajar de manera sincrónica y asincrónica. Permite que el contenido sea público o privado.

Proceso de enseñanza aprendizaje (PEA). La educación en el Ecuador se basa en el proceso de aprender conocimientos y estos transformarlos en competencias para cubrir necesidades o solucionar problemas de la vida. En esta ocasión se debe incorporar los conocimientos de biología dentro de las actividades del estudiante.

Beneficios de Utilizar Kahoot en el Aula

Al ser una propuesta innovadora, llama la atención y la curiosidad en los educandos al anexar juegos con la evaluación tiene algunos beneficios como menciona (Ruiz *et al.*, 2019) los siguientes beneficios:

- El feedback permite al docente detectar a tiempo real cuando un estudiante no ha entendido algún tema y poder retroalimentar, teniendo el efecto que el estudiante lleve igual sus apuntes.
- Mejora la participación en el salón de clases, al ser un juego permite que el grupo se integre e interactúe.
- Los estudiantes aceptan de manera positiva la evaluación sumativa, es un insumo que permite tener más aportaciones en el trimestre.
- Es muy económico frente a la evaluación impresa, no hay rubros por realizar una evaluación digital.
- Es amigable con el medio ambiente, no genera residuos versus las evaluaciones tradicionales en las cuales se consume una gran cantidad de papel.
- Disminuye carga laboral al docente, al tener el reporte de notas de forma automática, no requiere pasar grandes cantidades de tiempo calificando los cuestionarios.
- Permite una recuperación de nota de forma rápida, si fuese el caso de obtener una nota baja se puede habilitar para rendir nuevamente una evaluación.

Mejora del compromiso y la participación de los estudiantes la simplicidad del uso de la herramienta y el hecho de que este sea de uso gratuito permite que los estudiantes y docentes puedan utilizarlo con facilidad”

Estrategias Para Integrar Kahoot en Diferentes Áreas Curriculares

La innovación de la educación debe partir desde el docente, se encarga de guiar la clase de forma ordenada y lúdica, a continuación, se exponen algunos tics que pueden ser utilizados:

- Se recomienda organizando los temas y los recursos disponibles para impartir una clase, cabe mencionar que el instrumento que permite realizar es la planificación.
- Una vez planificado se debe elaborar o adaptar materiales para nuestro kahoot.
- Se recomienda hacer una prueba para verificar la funcionalidad del material preparado.
- A llegado el momento de aplicar el Kahoot en clase es importante interactuar entre el docente y el alumno para resolver inquietudes sobre el tema o el uso de la herramienta tecnológicas.
- Finalmente se debe dar seguimiento a las actividades propuestas como también del rendimiento del estudiante, los resultados que se obtengan servirán para su promoción.

Quiver Incentiva la Creatividad

Es una herramienta innovadora que permite a los estudiantes interactuar con el mundo virtual a través de la realidad aumentada, lo que facilita un aprendizaje más dinámico y atractivo. En el ámbito educativo, Quiver ha demostrado ser una herramienta valiosa para mejorar la comprensión de conceptos complejos y fomentar la creatividad de los estudiantes.

La Realidad Aumentada es usada en el aprendizaje procedimental por su capacidad de mostrar información registrada en el espacio. Sin embargo, algunos autores argumentan que podría incrementar el esfuerzo mental de los usuarios, al requerir cambios continuos en el enfoque de atención entre el contenido real y el contenido virtual. El objetivo es conocer la presencia de carga cognitiva y esfuerzo mental, cuando se presentan cambios de contexto en el uso de realidad aumentada en tareas de aprendizaje procedimental. Se

ejecutó un estudio descriptivo-inferencial para evaluar la carga cognitiva subjetiva y el esfuerzo mental, durante actividades de aprendizaje procedimental de anatomía de superficie de la rodilla humana. Se combinaron medidas subjetivas basadas en auto reportes, y medidas objetivas, basadas en pupilometría y rastreo ocular. Se evaluó la actividad de aprendizaje en treinta y cuatro participantes sin experiencia en la actividad. Los resultados generales mostraron que la medida de Carga Cognitiva Subjetiva y las medidas de rastreo ocular, evidencian diferencias significativas entre los tratamientos en generación.

Al combinar la realidad aumentada con el lápiz y papel tradicional, permitiendo a los usuarios dar vida a sus dibujos de una manera interactiva. A través de la aplicación de Quiver, los estudiantes pueden explorar modelos tridimensionales, animaciones y escenarios virtuales que complementan su proceso de aprendizaje de manera innovadora y efectiva.

La realidad aumentada es una tecnología que permite superponer objetos virtuales sobre el mundo real mediante el uso de Smartphones, en el caso de la Biología, esta tecnología puede ser utilizada para mostrar modelos tridimensionales de células, tejidos y órganos, así como para simular procesos biológicos complejos, para de esta manera generar una motivación de los estudiantes es un factor clave para el éxito académico.

Es una app para entrenamiento educativo, donde el estudiante tiene una experiencia en realidad aumentada, mencionada plataforma educativa se basa en tecnología de coloración que permite al estudiante observar y analizar diversos temas. La realidad aumentada es un recurso que varios investigadores concluyen es beneficioso dentro del aula, permite captar la atención de los alumnos.

Quiver presenta como principal beneficio en el campo educativo la incorporación de la tecnología en la formación del estudiante para afrontar los desafíos actuales, permite incorporar la realidad aumentada en el salón de clases, avivando el desarrollo de habilidades creativas, formativas, colaborativas y fortaleciendo el pensamiento crítico, que siendo la base del éxito en un mundo tan competitivo.

Para que suceda, se necesitan que los siguientes elementos funcionen en conjunto:

Tecnología de visualización/exhibición. El elemento fundamental introductorio de las señales visuales computarizadas en la percepción visual humana.

- Dispositivo. Hardware y software. Es lo que da forma durante su visualización al modelo 3D real
- Realidad. Entorno donde el usuario se encuentra.
- Interacción. Comunicación abierta y continua entre el usuario y el entorno.

La realidad aumentada no provoca una sustitución de la realidad por un entorno generado por el ordenador, sino que lo que se obtiene es una vista mixta, donde el usuario percibe la escena tal y como sucede normalmente en el mundo real, con algunos añadidos obtenidos de una representación gráfica. De este modo, el usuario puede manipular dichos elementos y observar cómo influye esta manipulación en el mundo real. En resumen, la realidad aumentada "aumenta" nuestra percepción de la "realidad".

La realidad aumentada (RA) es una tecnología que combina los contenidos digitales y la información virtual con el mundo real que nos rodea, aportando un extra de información y permitiendo interactuar, de manera sencilla e intuitiva, con los objetos y elementos que nos rodean. Se trata de un sistema interactivo que funciona en tiempo real, logrando una mezcla entre realidad y entorno virtual que permite al usuario tener sensación de inmersión. El usuario percibe la información virtual combinada conjuntamente con la realidad física, pudiendo manipularla y aplicar, si se precisa, cualquier tipo de modificación. Al aumentar la percepción del usuario, permite que este interactúe con el entorno real aumentado. Rafael Morales define la realidad aumentada como un sistema compuesto por un dispositivo capaz de conjugar en una misma imagen una escena visual real con modelos virtuales tridimensionales efectivos. Dichos dispositivos incluyen una cámara y una pantalla en tiempo real, cuyas imágenes son mostradas en la pantalla, tras procesarlas, y superponer sobre la imagen real un overlay con un modelo tridimensional virtual.

2.3. Marco Legal

Para la investigación se enmarcará en derecho desde lo macro a lo micro, partiendo de la Constitución de la República del Ecuador, luego se analizará la LOEI que es la ley que rige la educación en todo el territorio, finalmente el Código de la Niñez y Adolescencia.

Constitución de la República del Ecuador del 2008

La carta magna en su capítulo de educación menciona lo siguiente: “La ley establecerá órganos y procedimientos para que el sistema educativo nacional rinda cuentas periódicamente a la sociedad sobre la calidad de la enseñanza y su relación con las necesidades del desarrollo nacional” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 70).

De similar manera trata la ciencia y tecnología en su Art. 80 menciona lo siguiente:

El Estado fomentará la ciencia y la tecnología, especialmente en todos los niveles educativos, dirigidas a mejorar la productividad, la competitividad, el manejo sustentable de los recursos naturales, y a satisfacer las necesidades básicas de la población. Garantizará la libertad de las actividades científicas y tecnológicas y la protección legal de sus resultados, así como el conocimiento ancestral colectivo. La investigación científica y tecnológica se llevará a cabo en las universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos y tecnológicos y centros de investigación científica, en coordinación con los sectores productivos cuando sea pertinente, y con el organismo público que establezca la ley, la que regulará también el estatuto del investigador científico” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, Art. 80).

Finalmente, la inclusión y equidad es mencionada en Art. 347 mencionando:

Será responsabilidad del Estado: Numeral 8.- Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales. Estos artículos nos aportan para la presente investigación puesto que menciona que el Estado tiene presente que en la educación hay que innovar las metodologías junto con la ciencia y tecnología (Constitución de la Republica del Ecuador, 2008, Art. 347).

Ley Orgánica de Educación Intercultural

La LOEI garantiza que el sistema educativo garantice el derecho a la educación de calidad, tiene como principio:

Art. 2. Principios. La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo: Universalidad. La educación es un derecho humano fundamental y es deber

ineludible e inexcusable del Estado garantizar el acceso, permanencia y calidad de la educación para toda la población sin ningún tipo de discriminación. Está articulada a los instrumentos internacionales de derechos humanos. Motivación. - Se promueve el esfuerzo individual y la motivación a las personas para el aprendizaje, así como el reconocimiento y valoración del profesorado, la garantía del cumplimiento de sus derechos y el apoyo a su tarea, como factor esencial de calidad de la educación. Aprendizaje permanente. – La concepción de la educación como un aprendizaje permanente, que se desarrolla a lo largo de toda la vida. (Ley Orgánica de Educación Intercultural,2017, Art.2).

Obligaciones del Estado Respecto del Derecho de la Educación. Art. 6.- Obligaciones. La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley. j. Garantizar la alfabetización digital y el uso de las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales; En el reglamento de la LOEI garantiza la utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje para garantizar mejores resultados de aprendizaje, los artículos tomados en cuenta son de gran apoyo respondiendo a la universalidad. (Ley Orgánica de Educación Intercultural,2017, Art.6).

Código de la Niñez y Adolescencia. El artículo 37 del (Código de la Niñez y Adolescencia, Ecuador, 2003) establece el derecho fundamental a la educación de los jóvenes. Este derecho exige la aplicación de un marco educativo que garantice que los niños y los adolescentes tengan acceso a maestros competentes, recursos didácticos adecuados, laboratorios bien equipados, locales adecuados y financiación adecuada. Además, los estudiantes necesitan un entorno de aprendizaje propicio para alcanzar su máximo potencial. El derecho a la educación también abarca el acceso a la educación inicial desde la infancia hasta los cinco años, lo que requiere el desarrollo de programas e iniciativas flexibles y culturalmente receptivos.

Todos los infantes tienen el derecho a buscar o ser informados como menciona textualmente el Art. 45.

Derecho a la Información. Los niños, niñas y adolescentes tienen derecho a buscar y escoger información; y a utilizar los diferentes medios y fuentes de comunicación, con las limitaciones establecidas en la ley y aquellas que se derivan del ejercicio de la patria

potestad. Es deber del Estado, la sociedad y la familia, asegurar que la niñez y adolescencia reciban una información adecuada, veraz y pluralista; y proporcionarles orientación y una educación crítica que les permita ejercitar apropiadamente los derechos señalados en el inciso anterior. El código de la niñez y adolescencia establece claramente que los niños y adolescentes tienen derecho a la educación e información de los diferentes medios y fuentes, con docentes capacitados y especializados que integren materiales didácticos y tecnología, razón por la cual el presente proyecto se ampara de los artículos mencionados del código de la niñez y adolescencia (Código de la Niñez y Adolescencia, 2003, Art.37).

Reglamento LOEI

La innovación en la educación está regulada en el art 94: Una innovación educativa plantea la implementación de cambios significativos en procesos educativos. Esto incorpora cambios en aspectos de la didáctica, la pedagogía, la tecno-pedagogía, la gestión educativa y la gestión escolar. El fin último de la innovación debe ser el mejorar la calidad de la educación o del elemento de la educación que aborda (Reglamento LOEI,2023, Art.96).

De igual manera la práctica docente innovadora esta Artículo 96: Prácticas educativas innovadoras. Aportan al proceso de transformación educativa con cambios que se enmarcan en procesos pedagógicos específicos, teniendo como eje principal el interés de fortalecer la calidad de la enseñanza y el aprendizaje de un grado o curso, subnivel o nivel educativo, área del conocimiento o programa; para lo cual, se contará con participación docente, sin perjuicio de que vincule o no a miembros de la localidad y a actores o aliados estratégicos. Contemplan tanto acciones a corto y mediano plazo, como la aplicación de estrategias de evaluación para el acompañamiento, seguimiento y medición de resultados (Reglamento LOEI, 2023, Art.96).

Finalmente, toda innovación se debe dar a conocer a la autoridad educativa, como hace referencia en Artículo 97.

Registro de Innovaciones Educativas. Las instituciones educativas registrarán ante la Autoridad Educativa Nacional los proyectos y prácticas de innovación educativa que hubieren diseñado y estén en proceso implementación, a través de un sistema informático

que propenda a la sistematización, socialización y transparencia de la información, de conformidad con la normativa que dicha Autoridad Educativa expida para el efecto.

Artículo 98.- Seguimiento a las innovaciones educativas. - Los procesos de innovación podrán contar con el seguimiento y acompañamiento de las áreas competentes, en los diferentes niveles de gestión del Sistema Educativo Nacional. La Autoridad Educativa Nacional formulará estrategias y mecanismos destinados a reconocer e incentivar la sostenibilidad y escalabilidad de la innovación educativa. (Reglamento LOEI, 2023, Art.96).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Descripción del Área de Estudio/grupo de Estudio

La presente investigación se llevará en la Zona 1 Distrito 04D01 San Pedro de Huacatulcán. La Unidad Educativa Crol. Luciano Coral Morillo, se encuentra ubicada: provincia del Carchi, cantón Tulcán, parroquia rural de Urbina comunidad de Taya, la institución está conformada por 52 docentes de los cuales 7 conforman el Área de Ciencias Naturales y 760 alumnos desde primero de educación básica hasta tercero de bachillerato. La institución cuenta con dos laboratorios de informática los cuales están dotados de internet, sin embargo, no existe cobertura para los demás espacios.

La población en estudio fue de 58 alumnos de primero de bachillerato de los paralelos A, B y C de en la asignatura de biología y siete docentes del Área de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en la parroquia Urbina, cantón Tulcán. La institución se encuentra a 2 Km. del sector sur de la ciudad, se puede ingresar por los barrios de La Rinconada o por Tajamar vía a la feria de ganado. Para llegar a la U.E. Crnl. Luciano Coral Morillo se indica en la Figura 8.

Figura 8.

Mapa Satelital para llegar la Unidad Educativa



Nota. Imagen satelital de cómo llegar desde Tulcán a la Unidad Educativa Crnl. Luciano Coral Morillo. Tomado de (Google Maps, 2023)

3.2. Enfoque y tipo de investigación

La investigación se realizó mediante un enfoque cuantitativo, para el diagnóstico el tipo de investigación fue descriptiva, se usó una encuesta ya estructurada sobre carga cognitiva de Quinteros (2022) y posteriormente se la adaptado al estudio en mención y se la validó por tres expertos, se modificó en escala de likert de dificultad la cual se encuestó a los estudiantes. De similar manera se aplicó una encuesta para los siete docentes del área de ciencias, cabe mencionar que las encuestas fueron validadas por tres expertos. Los datos recolectados se analizaron estadísticamente mediante alfa de cronbach para determinar la fiabilidad instrumento y finalmente en base a sus resultados se identificó las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje como también el uso de herramientas digitales por parte de los docentes.

gráficos.

Tipos de Investigación

La presente investigación se aplicó tres tipos de investigación: descriptiva, documental y cuasi- experimental como se detalla a continuación.

Descriptiva. La investigación descriptiva realizada mediante encuestas a docentes y estudiantes permitió obtener una visión detallada de las dificultades en el aprendizaje y la experiencia de los docentes en entorno educativo digital. A través de preguntas estructuradas, se recopiló información sobre carga cognitiva en los estudiantes y el uso de tecnologías por parte de los docentes en el proceso educativo.

Documental. Se recurrió al uso de recursos escritos en bibliotecas tanto físicas como virtuales, páginas educativas, tesis con temas similares y artículos científicos que permitieron ampliar el tema.

Cuasi-experimental. Se enfocó en identificar la diferencia de rendimiento académico de usar herramientas kahoot y quiver vs clase tradicional. Para comprobar la hipótesis: la investigación fue cuasi experimental, el control de variables como la motivación, estrés u otra variable extraña no fueron tomadas en cuenta. La técnica aplicada fue el pre-test y post-test con un cuestionario de 5 preguntas de selección múltiple por cada grupo de biomoléculas. Se formaron dos grupos poblacionales sorteados al azar, donde se analizó

de forma estadística usando t de student para las notas obtenidas en los jóvenes de primero de bachillerato, el 50% de estudiantes trabajaron con actividades con herramientas tecnológicas de Kahoot y Quiver y el 50 % restante con el libro de biología que entregada el estado ecuatoriano más ordenadores

3.3. Definición y Operacionalización de Variables

La operacionalización de variables es un paso crucial en la investigación, permite transformar conceptos abstractos en medidas concretas que pueden ser observadas y analizadas. Al definir y medir las variables de manera específica, facilita su cuantificación y observación en el presente trabajo de investigación. Este proceso se busca dimensionar e indicar las características del proceso de aprendizaje de biomoléculas, lo que a su vez facilita su medición y análisis. La operacionalización de variables es esencial para garantizar la validez y fiabilidad de los datos recopilados, así como para asegurar que las variables estén bien definidas y permitan ser base de las conclusiones del presente estudio.

Definición de Variables

- Variable dependiente: aprendizaje de biomoléculas orgánicas
- Variable independiente: Kahoot y Quiver

Tabla 1.

Operacionalización de la variable dependiente

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento	Fuente
V. Dependiente: Aprendizaje de biomoléculas orgánicas De acuerdo a (Elena, <i>et al.</i> , 2012) Aprendizaje es el proceso interactivo entre estudiante y docente, a partir de una experiencia concreta y una metodología definida	Procesos educativos Son el conjunto de acciones formativas orientadas a la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la formación de actitudes y valores en los estudiantes (Gómez, 2021).	Aprendizaje cognitivo	Encuesta para medir aprendizaje cognitivo de Quinteros Roxana,(2022). Medición de diferentes cargas cognitivas y de diseño instruccional. p. 50. https://manglar.uninorte.edu.co/bitstream/handle/10584/11348/1143157920.pdf?sequence=1&isAllowed=y Responda el siguiente cuestionario en la siguiente escala de liker, muy difícil, difícil, regular, fácil y muy fácil. 1.- El tema de biomoléculas fue. 2.- Hice un esfuerzo, por comprender el contexto general de los bioelementos. 3.- Para realizar las tareas tuve que esforzarme por tener una mayor claridad del tema. 4.- Tuve que considerar muchos elementos de	Encuesta	Cuestionario	Estudiantes
Hernández Sampieri <i>et al.</i> (2014) menciona, la variable dependiente						

es aquella que cambia
o varía en respuesta a
la
manipulación de la
variable
independiente.

Aprendizaje

Método activo que despierta
el interés de los estudiantes,
como es el caso de
gamificación (Gamboa *et al.*,
2020).

manera simultánea para poder comprender las
biomoléculas.

5.- Se entender los bioelementos y donde
debo aplicarlo.

6.- Al abordar las biomoléculas era entender
todo correctamente.

7.- Las actividades de aprendizaje constaba
de elementos que apoyaban mi comprensión.

8.- Durante la clase de biomoléculas, fue
agotador encontrar la información
importante.

9.- ¿El diseño de las tareas fueron? .

10.- Durante la clase, pude vincular
la información más relevante

Tabla 2.*Operacionalización de la variable Independiente*

Variab	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento	Fuente
V. Independiente: Uso de Kahoot y Quiver en biomoléculas. Según Hernández Sampieri <i>et al.</i> (2014), la variable independiente es la que el investigador manipula para analizar su relación con los cambios observados en la variable dependiente.	Conocimiento Es el conjunto de información, ideas, conceptos y entendimiento que el ser humano adquiere a través de la experiencia, la educación o la introspección (Gómez, 2021).	Rendimiento	Evaluación de selección múltiple por cada grupo de biomoléculas, un total de 25 preguntas. Con un valor de 1 punto por pregunta.	porEvaluación	Pre-test Post-test	Estudiantes

Variables	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnica	Instrumento	Fuente
	<p>Creatividad e innovación</p> <p>Son habilidades esenciales en el ámbito educativo y su fomento es fundamental para el desarrollo cognitivo, emocional y social de los estudiantes (Fiallos López, <i>et al.</i>, 2023)</p>	Uso de herramientas tecnológicas.	<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo calificaría sus conocimientos respecto al uso de herramientas tecnológicas y de comunicación? - ¿En qué medida cree que el uso de herramientas tecnológicas contribuye al proceso de innovación en el aula? - ¿Crees que el uso de herramientas tecnológicas creativas aumenta el aprendizaje? - ¿En qué medida crees que el uso de las TIC aumenta tu creatividad? ¿Con qué frecuencia utiliza plataformas educativas digitales? - ¿Con qué frecuencia utiliza recursos de acceso abierto para desarrollar sus actividades educativas? - ¿Conoce la aplicación Kahoot? - ¿Con qué frecuencia utiliza la aplicación Kahoot? - ¿Conoce la aplicación de Quiver? - ¿Con qué frecuencia utiliza la aplicación Quiver? 	Encuesta	Cuestionario	Docentes del Área de ciencias

3.4. Procedimientos

A continuación, se presentan las acciones y pasos específicos que se efectuaron para recopilar, analizar y presentar la información en el marco del aprendizaje de biomoléculas.

Fase 1: Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.

Se aplicó la técnica de la encuesta a estudiantes de primero de BGU de la Unidad Educativa Crnl. Luciano Coral Morillo (Anexo H) abordando la variable de aprendizaje de biomoléculas orgánicas y como indicador el aprendizaje cognitivo y encuesta a docentes del área de Ciencias Naturales (Anexo I) sobre la influencia de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje.

La encuesta se aplicó en forma presencial a la población de 58 estudiantes de primero de Bachillerato General Unificado previo al consentimiento informado y 7 docentes del área, el instrumento utilizado fue un cuestionario de opción múltiple en escala de Likert. Además se calculó alfa de cronbach que es una medida de consistencia interna de un conjunto de ítems en una encuesta, los resultados indican si ambas escalas tienen una consistencia interna aceptable, esto significa que se ha medido un constructo común de manera confiable

Los datos recopilados a través de las encuestas fueron procesados en Excel, lo que permitió un análisis detallado y sistemático de las respuestas de los estudiantes y docentes. Esta herramienta facilitó la organización de la información y la identificación de patrones que evidencian las dificultades de aprendizaje presentes en el entorno educativo. Al aplicar diversas funciones y gráficos, se lograron visualizar claramente las áreas problemáticas, lo que proporcionó una base sólida para comprender las dificultades que enfrentan los estudiantes.

Fase 2. Elaboración de actividades con Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología.

Se elaboró actividades de gratificación de juegos y concursos en Kahoot para cada grupo de biomoléculas, también actividades de colorear para producir maquetas en realidad

virtual en Quiver. Para poder analizar su efecto en el aprendizaje se usó una investigación cuasi experimental, iniciando con el sorteo de dos grupos: Grupo 1 de control y Grupo 2 o conocido como experimental, cada grupo trabajo durante dos semanas (tres periodos académicos de 45min.). El grupo 1 realizó tareas en su cuaderno, lecciones orales y escritas como también la producción de una maqueta con materiales del medio, el grupo 2 en cambio trabajo con la innovación educativa en los programas de Kahoot y Quiver.

Para analizar el rendimiento académico se utilizó el test y post test con 5 preguntas de selección múltiple por cada grupo de biomoléculas dando un total de 25 ítems (Anexo J), la cual rindieron en hoja impresa para no afectar al grupo testigo, con los datos obtenidos se compararon los rendimientos académicos. Finalmente, para el análisis de resultados se utilizó medidas de tendencia central, medidas de dispersión y la prueba estadística de t de student.

A partir de los resultados obtenidos se diseñó la propuesta de “Refuerzo académico con Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas basado en el modelo ADDIE”.

Los métodos y técnicas usados en la presente investigación se describen a continuación, la metodología seleccionada tendrá un enfoque cuantitativo se analizaron datos obtenidos en las encuestas realizadas a estudiantes para poder identificar las causas del bajo rendimiento en base a la carga cognitiva, también se encuestó a docentes del área de Ciencias Naturales para recoger información de su percepción de herramientas digitales y la frecuencia de integración de Kahoot y Quiver en sus horas de clase. Los datos se analizaron utilizando herramientas estadísticas básicas para calcular frecuencias, porcentajes y medias. Se realizaron comparaciones para identificar tendencias y diferencias significativas en las respuestas de docentes y estudiantes.

Adicionalmente se llevó a cabo la fase cuasi experimental que consistió en aplicar pruebas de pre- test y post test a los dos grupos de estudiantes para evaluar la retención de conocimiento e identificar la diferencia de rendimiento académico de usar herramientas Kahoot y Quiver vs clase tradicional. Se discuten las implicaciones de estos resultados para la práctica educativa, así como las recomendaciones para mejorar el uso de Kahoot y Quiver en la enseñanza de biología.

3.5. Consideraciones Bioéticas

Mediante oficio dirigido al MSc. Édison Chamorro Rector de la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en el cual se solicita el permiso respectivo para realizar la investigación, Anexo 3. Para cumplir con ámbito administrativo se entregará las respectivas planificaciones de clase para el curso testigo, como los grupos que serán parte de la innovación tecnológica, finalmente se solicitará el consentimiento y autorización a los representantes legales para que los jóvenes sean parte de la investigación (Anexo C).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase 1: Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.

La encuesta permitió identificar dificultades que presentan los estudiantes de primero de bachillerato para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de biología. El instrumento usado fue un cuestionario de 10 preguntas adaptadas a la escala de Likert; donde 1 – Muy difícil, 2_Difícil, 3-Regular, 4-Facil y 5 Muy Fácil, usando la encuesta del trabajo de posgrado para medir aprendizaje cognitivo (Quinteros, 2022, p.50).

La tabulación de la información de los encuestados se muestra en la Tabla 3, lo cual permitió organizar las respuestas de los participantes.

Tabla 3

Tabulación de encuesta

Encuesta	Ítems										Suma
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
E1	2	2	2	1	2	2	2	2	4	2	21
E2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	27
E3	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	27
E4	3	3	4	3	2	3	4	2	3	3	30
E5	3	2	2	2	3	1	3	3	1	2	22
E6	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	26
E7	3	4	2	4	4	3	2	4	2	4	32
E8	3	2	4	2	5	1	3	2	3	2	27

E9	3	2	3	1	2	3	3	2	4	5	28
E10	3	2	2	3	3	2	1	4	3	5	28
E11	3	2	3	3	2	2	1	1	1	1	19
E12	3	2	3	3	3	3	3	4	5	2	31
E13	3	3	3	3	4	4	2	3	4	3	32
E14	3	3	3	2	3	2	3	2	4	2	27
E15	3	2	2	3	4	2	4	1	3	1	25
E16	3	4	4	4	3	3	4	3	1	5	34
E17	2	2	4	1	2	3	4	3	1	3	25
E18	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	24
E19	3	3	2	3	2	1	4	2	4	3	27
E20	3	2	3	3	2	2	3	3	4	3	28
E21	3	4	3	3	3	4	4	3	4	3	34
E22	2	2	2	3	3	2	2	2	3	2	23
E23	3	3	4	2	3	2	2	1	3	1	24
E24	3	3	4	2	3	2	2	1	3	1	24
E25	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	27
E26	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	35
E27	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	25
E28	3	3	3	3	2	2	2	3	4	3	28
E29	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	26

E30	1	3	3	2	2	2	3	2	5	1	24
E31	4	3	4	4	4	5	3	4	5	3	39
E32	2	3	3	2	1	3	4	2	3	2	25
E33	5	5	5	3	4	4	4	4	3	3	40
E34	3	3	4	2	2	3	2	2	3	3	27
E35	2	3	2	3	2	3	1	1	3	3	23
E36	3	2	4	3	4	5	5	4	3	4	37
E37	2	3	3	3	3	4	3	2	3	4	30
E56	3	3	4	4	3	3	4	2	3	3	32
E57	2	2	3	2	3	2	3	3	4	2	26
E58	3	3	2	3	3	3	4	2	2	2	27
	0,46	0,	0,	0,	0,	0,6	0,	0,	0,770	1,061	23,09
Varianza	403	58	66	65	64	93	87	79	0893	8312	3044
Sumatoria de varianza	7,171133291										
Varianza de suma de los ítems	23,093044										

Nota. Fuente encuesta, 21 de febrero del 2024

Para el análisis de confiabilidad de los datos se realizó en una hoja de cálculo de excel como se indica en la tabla 3 para aplicar la siguiente formula estadística.

α : Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

K: Número de Ítems del Instrumento

$\sum S_i^2$ =: Sumatoria de varianza de ítems

S_i^2 : Varianza total del instrumento

El resultado del alfa de cronbach fue de $\alpha:0,766$ por lo tanto la encuesta es confiable, según Celina y Campos, 2005 menciona que el valor mínimo aceptable para el coeficiente alfa de Cronbach es 0.7; por lo tanto la consistencia interna entre las preguntas es confiable como se indica en la Tabla 4.

Tabla 4

Cálculo de Alfa de Cronbach encuesta estudiantes

Alfa de Cronbach	0,766
Número de Ítems del Instrumento	10
Sumatoria de varianza de ítems	7,171
Varianza total del instrumento	23,09

Nota. Fuente encuesta, 21 de febrero del 2024

Para identificar el uso de herramientas digitales por parte de docentes se aplicó como técnica la encuesta conformada por un instrumento de once preguntas de las cuales ocho son en escala de Likert y tres preguntas cerradas que nos permitió identificar si conocen las dos variables en estudio. En la Tabla 5 se muestra la información obtenida.

Tabla 5

Uso de herramientas digitales

Encuestados	Ítems								Suma
	P1	P2	P3	P5	P6	P7	P9	P11	
E1	5	5	4	5	3	3	1	1	27
E2	5	5	4	4	4	3	2	1	28
E3	5	5	3	4	5	5	5	5	37
E4	4	4	4	4	3	5	1	1	26

E5	5	4	3	4	3	3	1	1	24
E6	4	5	5	4	1	3	1	1	24
E7	4	5	5	4	3	3	2	1	24
Varianza	0,24	0,20	0,57	0,12	1,27	0,82	1,84	1,96	18,408
Sumatoria de varianza	7,020								
Varianza de suma de los ítems	18,408								

Nota. Fuente encuesta, 27 de febrero del 2024.

Para la confiabilidad de la encuesta, se obtuvo un alfa de cronbach de 0.707 garantizando su confiabilidad como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6

Cálculo de Alfa de Cronbach encuesta docente

Alfa de Cronbach	0,707
Número de Ítems del Instrumento	8
Sumatoria de varianza de ítems	7,02
Varianza total del instrumento	18.41

Nota. Fuente encuesta, 27 de febrero del 2024

Identificación de dificultades de Carga Cognitiva Intrínseca

Para identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología, se fundamenta en la teoría del aprendizaje cognitivo, se obtuvo los siguientes resultados de la aplicación de la encuesta a los estudiantes como se indica a continuación

en la Tabla 7.

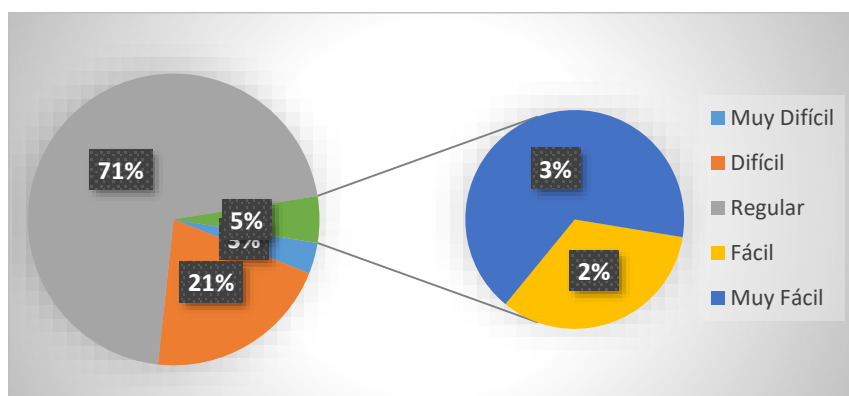
Tabla 7.*Carga cognitiva intrínseca*

Pregunta	Escala de Liker	Frecuencia	Porcentaje
1.- El tema de biomoléculas fue.	Muy Difícil	2	3,45%
	Difícil	12	20,69%
	Regular	41	70,69%
	Fácil	1	1,72%
	Muy Fácil	2	3,45%
2.- Hice un esfuerzo, por comprender el contexto general de los bioelementos.	Muy Difícil	0	0,00%
	Difícil	23	39,66%
	Regular	27	46,55%
	Fácil	6	10,34%
	Muy Fácil	2	3,45%
4.- Tuve que considerar muchos elementos de manera simultánea para poder comprender las biomoléculas.	Muy Difícil	3	5,17%
	Difícil	18	31,03%
	Regular	27	46,55%
	Fácil	9	15,52%
	Muy Fácil	1	1,72%
5.- Se entender los bioelementos y donde debo aplicarlo.	Muy Difícil	1	1,72%
	Difícil	20	34,48%
	Regular	28	48,28%
	Fácil	7	12,07%
	Muy Fácil	2	3,45%

Nota. Datos obtenidos de encuesta a 58 estudiantes, 21 de febrero del 2024

1. ¿El tema de biomoléculas fue?

Al preguntarles sobre el tema de biomoléculas se puede identificar que la carga cognitiva intrínseca conocida como memoria de trabajo asociado al aprendizaje de tareas (Sweller *et al.*,2011) tienden en escala de likert de dificultad a regular, los resultados fluctuaron en un 70,69 % en la complejidad del cómo se observa en la Figura 9 .

Figura 9.*Dificultad del tema*

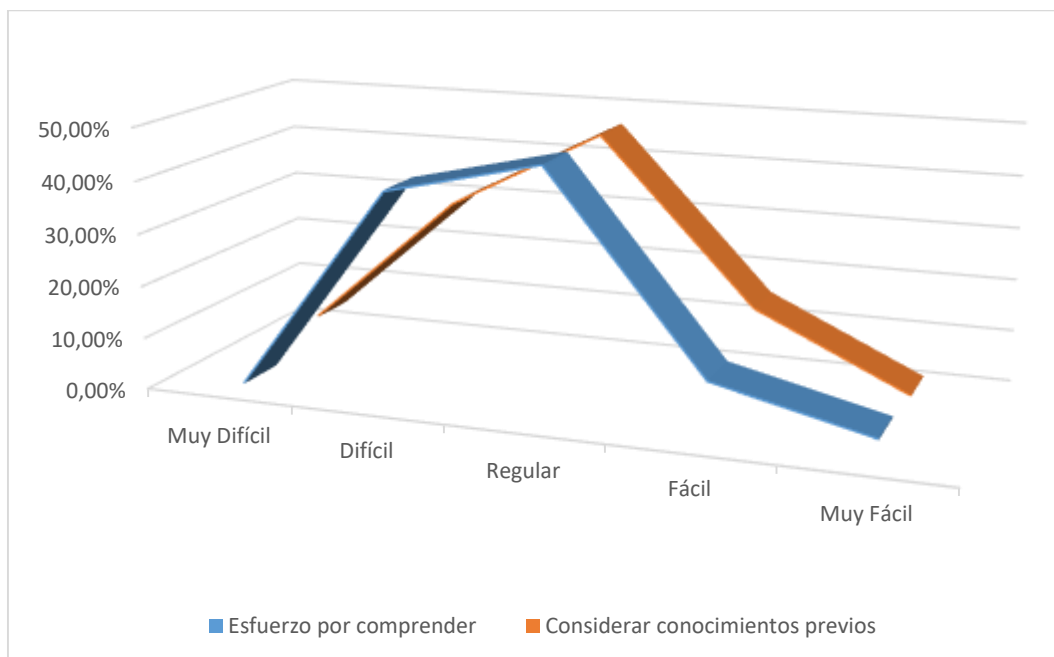
Nota. La grafica indica la pregunta 1, sobre la dificultad del módulo de biomoléculas.

2. ¿Hice un esfuerzo, por comprender el contexto general de los bioelementos?

Al analizar las respuestas de las preguntas 2 y pregunta 4 de la encuesta donde se preguntaba al estudiante: debe hacer un esfuerzo, por comprender el contexto general de las biomoléculas o al momento de realizar las tareas tuvo que esforzarse por tener una mayor claridad del tema, coinciden en un 46,55 % en el grado de dificultad de regular. Cabe mencionar que no supera 3,45 % de encuestados que consideraron que el tema es muy fácil o muy difícil. Navarro (2022) argumenta que “la actividad de juego mejora los niveles de atención”. Al analizar el impacto de los elementos previos para comprender los contenidos de biomoléculas en el campo de la enseñanza como la psicología cognitiva se debe tomar algunas acciones como leer la información del libro del estudiante de biología, seleccionar y utilizar significativamente el conocimiento específico ligado a un dominio en forma escrita. Mencionada comparación se muestra en la Figura 10.

Figura 10.

Esfuerzo vs elementos previos



Nota. Grafica comparativa entre la pregunta 2 y la pregunta 4 de la encuesta a estudiantes.

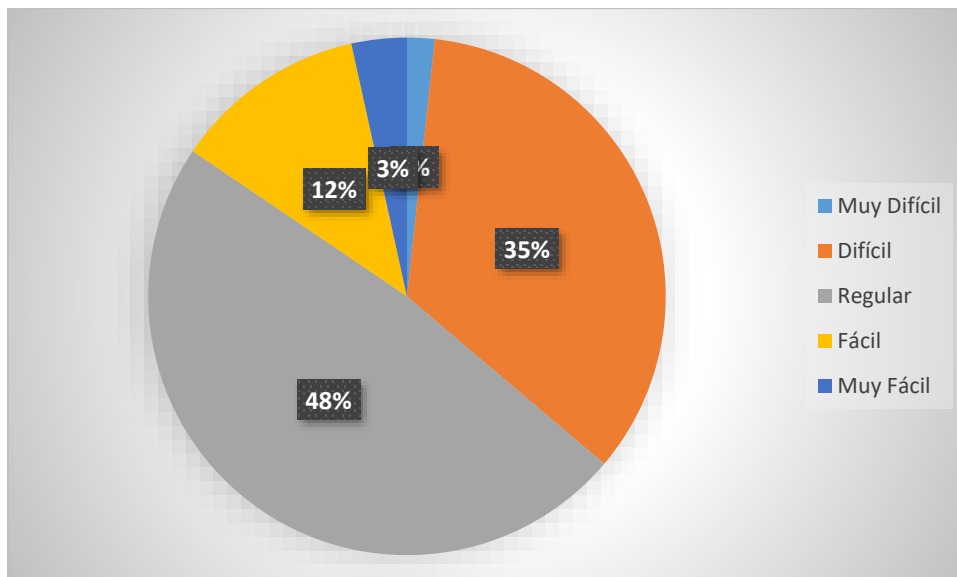
3. Se entender los bioelementos y donde debo aplicarlo.

Se analizó si el estudiante una vez entendido el tema de las biomoléculas sabe dónde aplicar sus conocimientos, el 48,28 % regularmente tienen dificultad y un 34,48% consideran difícil, es verdaderamente relevante el poder llevar la teoría a la práctica o con la información que se conoce poder dar solución a problemas comunes como una buena

alimentación o poder argumentar la importancia de una dieta variada es así que solo un 3,45% de los encuestados entienden donde aplicar el conocimiento como se indica en la Figura 11.

Figura 11.

Entender donde aplicar el conocimiento



Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 5.

Identificación de dificultades de Carga Cognitiva Relevante

En la tabla 8 se puede analizar la carga cognitiva relevante la cual es la concentración necesaria para el aprendizaje (Sweller *et al.*, 2011). Cuando el estudiante intenta comprender el tema de biomoléculas y no es capaz de hacerlo, puede anteponer obstáculos, entre los que están el esfuerzo que el realiza, el poder entender correctamente el tema y las actividades.

Tabla 8.

Carga cognitiva relevante

Pregunta	Escala de Likert	Frecuencia	Porcentaje
	Muy Difícil	0	0,00%
3.- Al momento de realizar las tareas tuve que esforzarme por tener una mayor claridad del tema	Difícil	14	24,14%
	Regular	25	43,10%

	Fácil	17	29,31%
	Muy Fácil	2	3,45%
	Muy Difícil	3	5,17%
	Difícil	22	37,93%
	Regular	25	43,10%
6.-Al abordar las biomoléculas era entender todo correctamente.	Fácil	6	10,34%
	Muy Fácil	2	3,45%
	Muy Difícil	3	5,17%
	Difícil	12	20,69%
	Regular	23	39,66%
		Fácil	18
7.- Las actividades de aprendizaje constaba de elementos que apoyaban mi comprensión.	Muy Fácil	2	3,45%

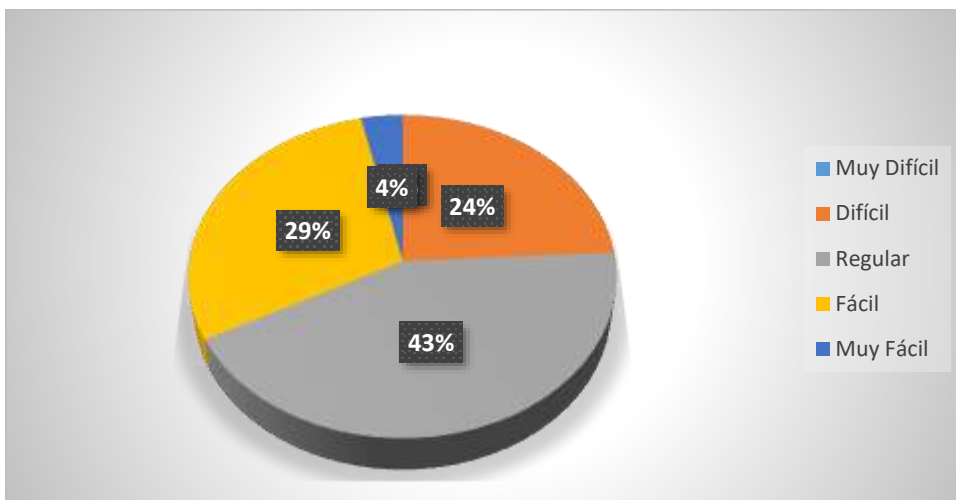
Nota. Datos obtenidos de encuesta a 58 estudiantes, 21 de febrero del 2024.

4. Al momento de realizar las tareas tuve que esforzarme por tener una mayor claridad del tema.

La realización de la tarea académica es un punto central en la formación estudiantil, demuestra el trabajo intelectual y es una de las actividades infaltable en los aportes académicos. Estudiar la actividad del estudiante al momento de realizar la tarea y el esfuerzo que realizó para desarrollo es de un 43% en un grado de dificultad regular, un 29% consideran las actividades son fáciles. Sin embargo, existe un 24% que consideran las actividades como difícil y un 4% como muy difícil como lo indica la Figura 12.

Figura 12.

Esfuerzo para realizar tarea



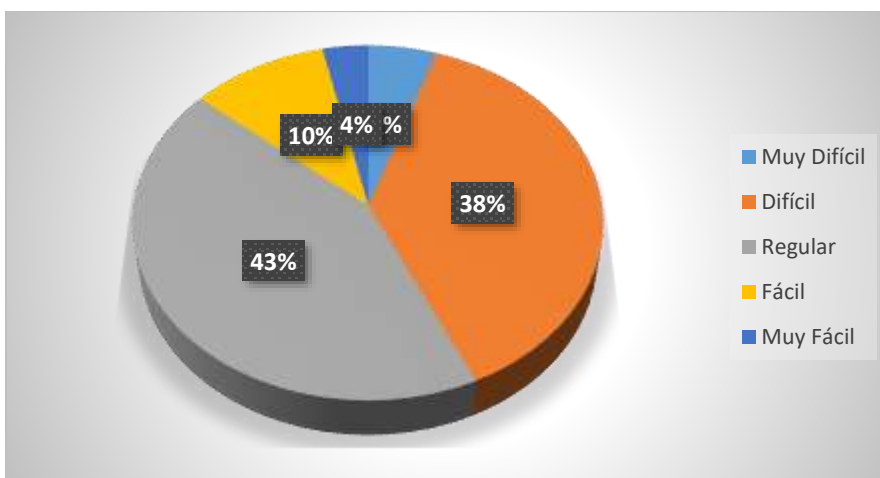
Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 3 a estudiantes.

5. Al abordar las biomoléculas era entender todo correctamente.

Se consultó si al abordar las biomoléculas era entender todo correctamente, al parecer es un problema importante de tratar en el módulo de biomoléculas, los resultados demuestran que el 43% considera con grado de dificultad regular, pero con una tendencia a un 24% de considerar difícil y un 4 % muy difícil. Esta dificultad está presente, pero un 29% consideran fácil como se representa en la Figura 13.

Figura 13.

Entender correctamente la información



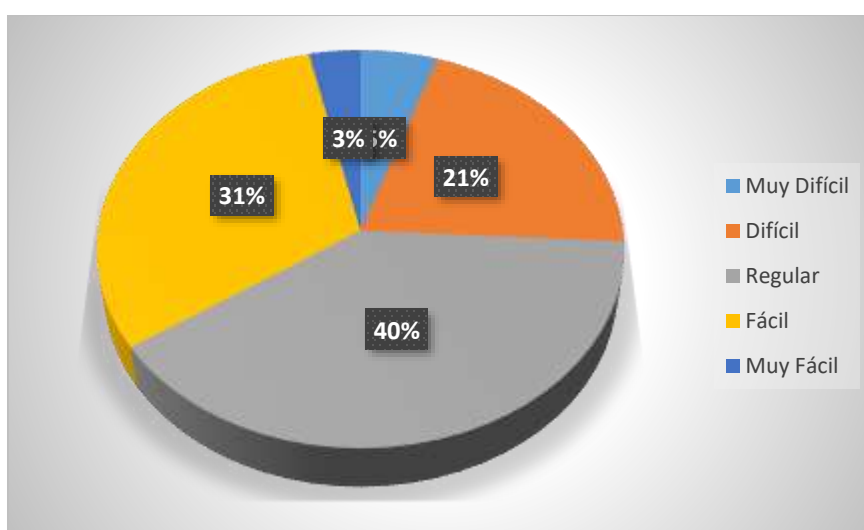
Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 6 a estudiantes.

6. Las actividades de aprendizaje constaba de elementos que apoyaban mi comprensión.

Por otro lado, al analizar si la actividad de aprendizaje constaba de elementos que apoyaban la comprensión un 40 % consideran un uso regular. Frente a esta actividad comprensiva resulta interesante contemplar un 31% que consideran fácil. Sin embargo, un 21% considera que no hay elementos que apoyen la comprensión como se observa en la figura 14.

Figura 14.

Uso de elementos que apoyan la comprensión



Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 7 a estudiantes.

7. Identificación de Dificultades de Carga Cognitiva Extrínseca

En la tabla 9 se puede analizar la carga cognitiva extrínseca, también conocida como “memoria de trabajo producida por procesar los elementos ajenos a la tarea que interfieren con el aprendizaje (Sweller *et al.*, 2011). Al conseguir que el alumno sea capaz de transferir principios a un trabajo determinado es importante diseñar o facilitar problemas que contraste con el vivir diario.

Tabla 9.*Carga cognitiva extrínseca.*

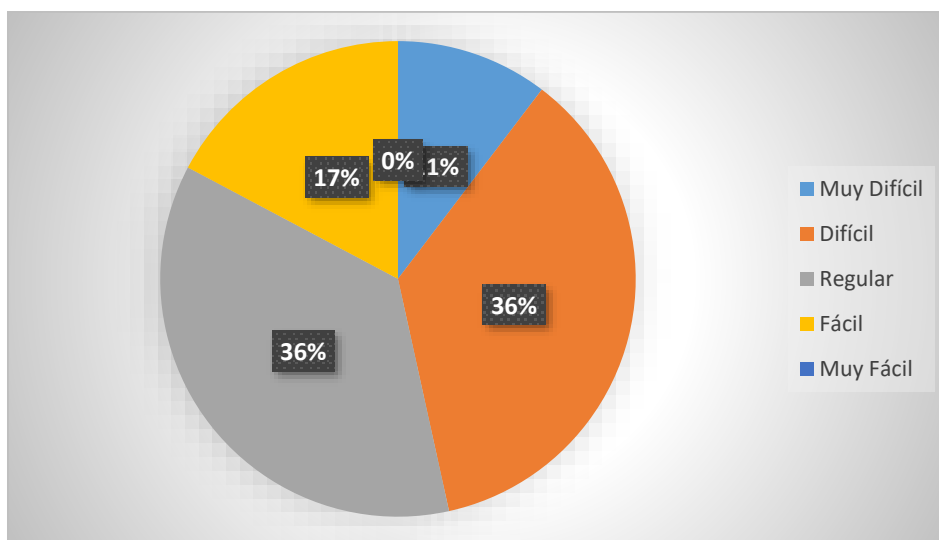
Preguntas	Escala de Likert	Frecuencia	Porcentaje
	Muy Difícil	6	10,34%
	Difícil	21	36,21%
8.-Durante la clase de biomoléculas, fue agotador encontrar la información importante	Regular	21	36,21%
	Fácil	10	17,24%
	Muy Fácil	0	0,00%
	Muy Difícil	4	6,90%
	Difícil	5	8,62%
9.- El diseño de la tarea resultó muy incómodo para el aprendizaje	Regular	29	50,00%
	Fácil	14	24,14%
	Muy Fácil	6	10,34%
	Muy Difícil	6	10,34%
	Difícil	18	31,03%
10.- Durante la clase, pude vincular la información más relevante	Regular	25	43,10%
	Fácil	4	6,90%
	Muy Fácil	5	8,62%
	Total	58	100%

Nota. La tabla muestra información obtenida de 58 estudiantes de primero de bachillerato.

8. Durante la clase de biomoléculas, fue agotador encontrar la información importante. Los estudiantes en la pregunta ocho tienen una tendencia de un 36,21% en calificar que fue regularmente agotador y difícil encontrar información importante de biomoléculas orgánicas, al igual que otros procesos cognitivos de naturaleza literaria, supone fatiga o agotamiento cognitivo. Alain señalaba la dificultad, refiriéndose al cansancio del agente intelectual como agotamiento. Andresen, Bullinger, Harrer y Schell dentro del control del estrés, plantean el concepto de agotamiento como una fatiga que acompaña a una sobre exigencia emocional en el trabajo o aprendizaje. Referirse a la Figura 15.

Figura 15.

Agotamiento de búsqueda de información

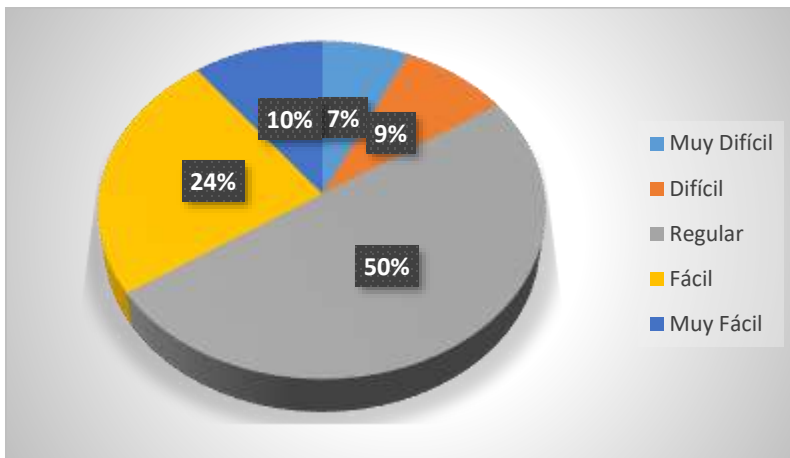


Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 8 a estudiantes.

9. El diseño de la tarea resultó muy incómodo para el aprendizaje. Adicional, la pregunta nueve el 50 % de los encuestados consideraron regularmente incómodas las tareas, Orkwis y Vostal afirman que una tarea compleja es aquella que causa dificultades al alumno, teniendo como resultados un 9% y 7% que consideran difícil y muy difícil respectivamente. Como dicen estos autores, una tarea bien diseñada debe proporcionar la oportunidad de que el aprendiz sea creativo y busque soluciones, ser desafiante, familiarizando al alumno con las situaciones que habrá de afrontar en la vida diaria como se puede observar en la Figura 16.

Figura 16.

Diseño de las tareas

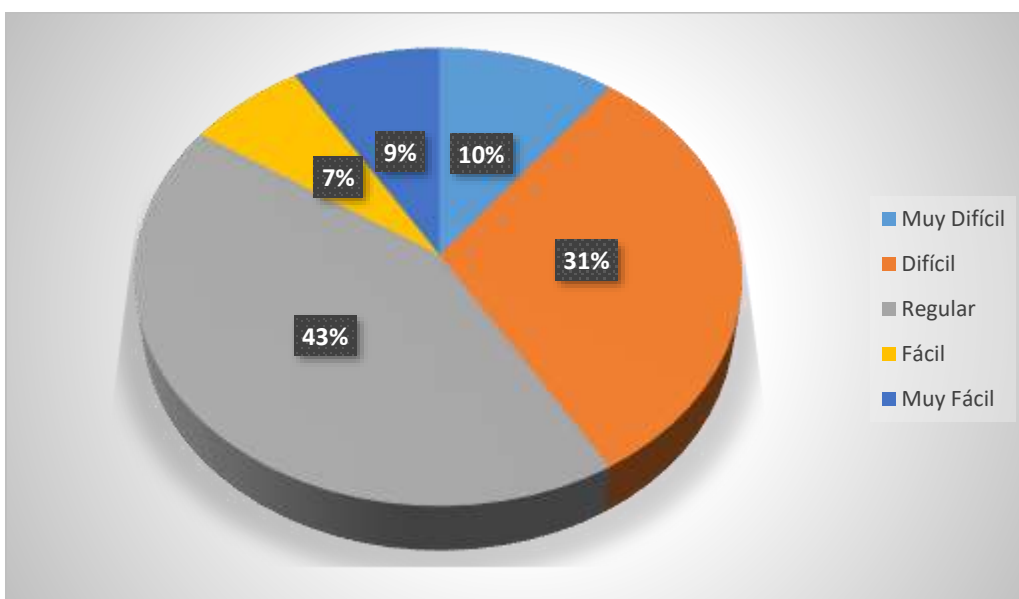


Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 9 a estudiantes.

10. Durante la clase, pude vincular la información más relevante. Finalmente, la pregunta diez es importantes mencionar que para los estudiantes es regularmente difícil vincular la información más relevante de biomoléculas con 43,10% y un 31% consideran que es difícil, el docente debe proponer problemas y preguntas que tengan un significado real para los estudiantes y apoyarse por información que ellos accedan como se detalla en la Figura 17.

Figura 17.

Vincular información relevante



Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 10 a estudiantes.

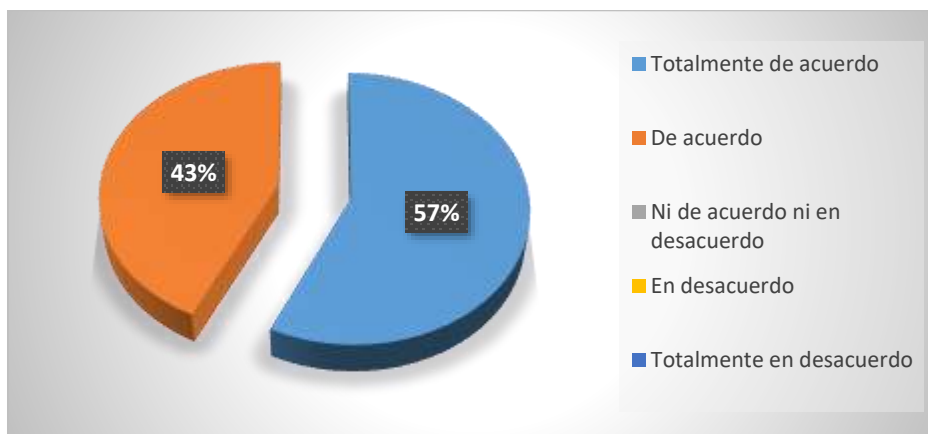
La planta docente del área de Ciencias Naturales esta con formada por tres hombres y cuatro mujeres, de los cuales 28,57% tienen título de tercer nivel y 71,42% con título de cuarto nivel en campo de educación, en la encuesta se analizó los siguientes temas sobre el uso de herramientas tecnológicas y su influencia en el aprendizaje:

11. Los Conocimientos Respecto al Uso de Herramientas Tecnológicas Influyen en la Práctica Docente.

Al ser consultados sobre el uso de las herramientas tecnológicas influye en la práctica docente el 57% está totalmente de acuerdo y un 43% de acuerdo concordando con la conclusión de Lizano (2024) de la implementación del modelo B-Learning “tiene como fin complementar y enriquecer el modelo educativo actual, ofreciendo soluciones a problemas de asistencia, abandono escolar o necesidades de refuerzo académico” (Lizano Jácome, 2024). Observe la Figura 18 para más detalles.

Figura 18.

Uso de herramientas digitales influye en la práctica docente



Nota. La grafica representa el análisis de uso de las herramientas tecnológicas influye en la práctica docente.

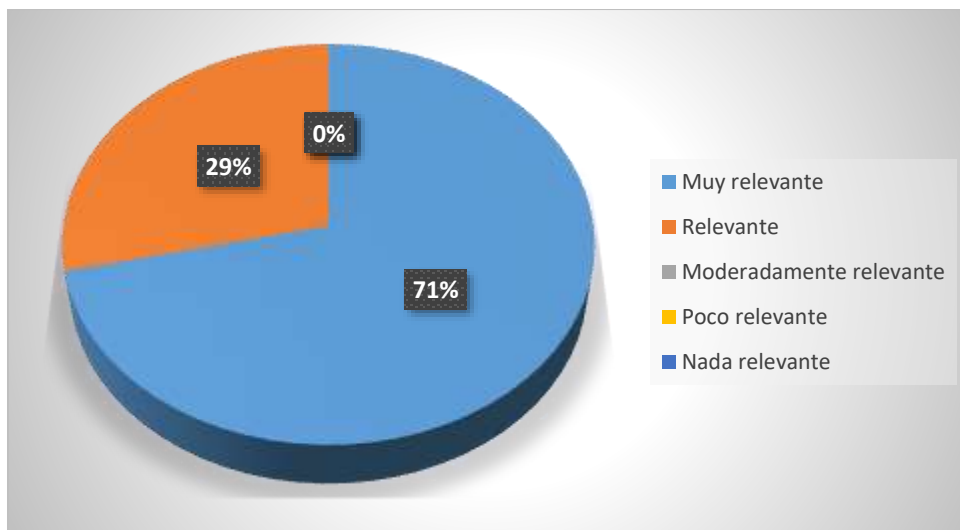
12. El Uso de Herramientas Tecnológicas Contribuye al Proceso de Innovación en el Aula.

Se manifiesta que la innovación en la educación va de la mano de las herramientas tecnológicas con un 71 % muy relevante concordando con (Mero, 2022) que “concluyó que la mayoría de los docentes (88%) le otorgan a la innovación educativa importancia desde el punto de vista epistemológico, pedagógico y didáctico”. La tecnología cada vez impacta a un mundo más amplio, por ende, genera un impacto directo del cual la

educación no se ha librado. Sin embargo, la tarea no resulta sencilla y el desafío está latente. En la Figura 19 presenta la influencia de la tecnología en innovación en el aula.

Figura 19.

Influencia de herramientas tecnológicas en innovación en aula

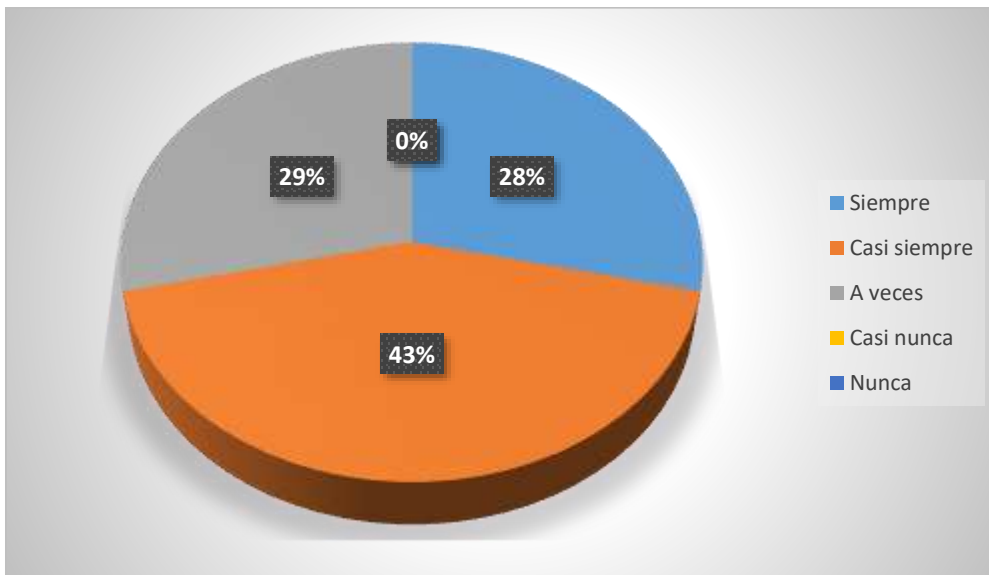


Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 2 a docentes.

13. El Entorno Social, Cultural y Digital en el Rendimiento de los Estudiantes. El entorno social, cultural y digital influyen en el aprendizaje mencionan los docentes en un 43% que casi siempre y un 29% a veces, dicho entorno en el ámbito escolar tiene una gran importancia, como también los implementos utilizados, en la institución el 100% los docentes disponen de un computador portátil que usan en sus clases. Una sociedad que cambia, creamos o no, penetra en la escuela, y parece necesario, preguntarse qué cambios tecnológicos se están dando y como se incorporan en el convivir diario. En la Figura 20 se presenta la influencia de mencionados entornos.

Figura 20.

Influye el entorno social, cultural y digital en la educación

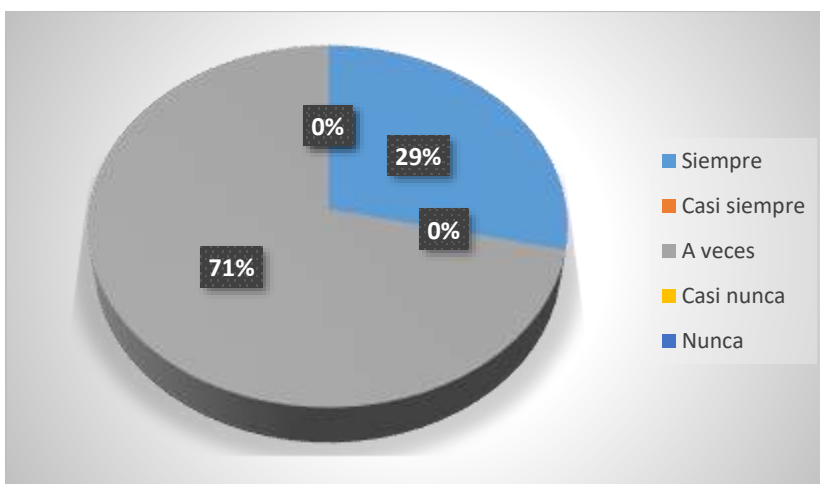


Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 3 a docentes.

14. El Uso de Herramientas Tecnológicas Aumenta el Aprendizaje. Al preguntarles si el uso de herramientas tecnológicas creativas incrementan el aprendizaje el 86% respondieron casi siempre, Por otra parte, diferentes autores destacan la gamificación como una herramienta para la innovación, entendiendo por dinamismo la adaptación a las necesidades de una juventud muy cambiante. Es así, que la práctica educativa requiere a veces de plataformas de libre acceso un 71% como se indica en la Figura 21.

Figura 21.

Actividades en recurso de acceso abierto



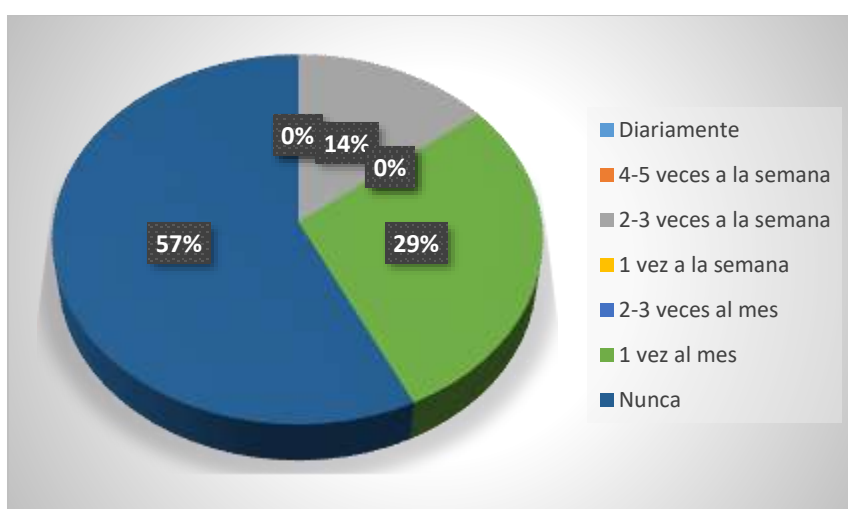
Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 4 a docentes.

15. Los Docentes Aplican Kahoot.

A los docentes se les pregunto si conocían la aplicación Kahoot, el 57% mencionaron que no frente a un 43% que si la conocían y que la usaban desde una frecuencia de una vez al mes en un 29%. Es importante mencionar que Kahoot permite hacer evaluaciones dinámicas mejorando la motivación, habilidades y aptitudes mediante el juego y aumentar el grado de aprendizaje efectivo. En la Figura 22 se presenta el uso de Kahoot por parte de los docentes.

Figura 22.

Uso de Kahoot



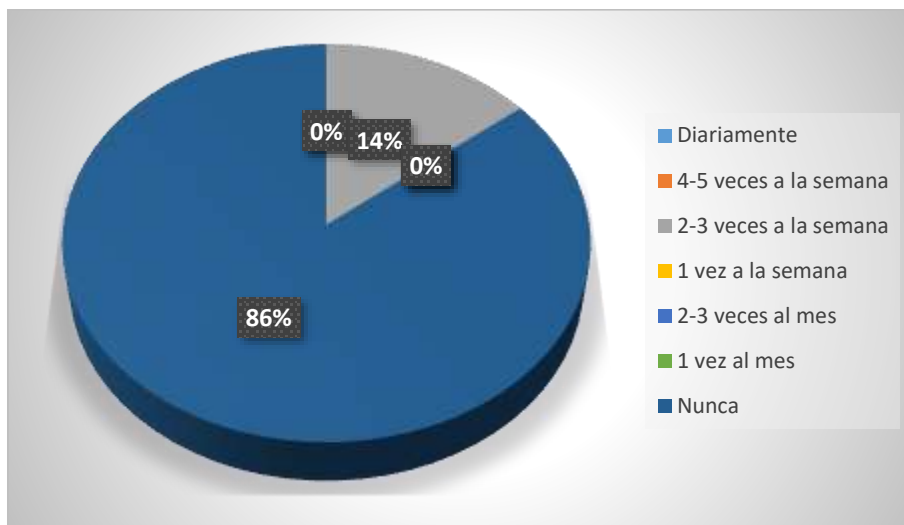
Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 9 a docentes.

16. Los Docentes Conocen la Herramienta Tecnológica Quiver.

Finalmente, se encuestó sobre la aplicación Quiver, teniendo un 86% que no lo conocían, y un 14% que lo usaba con una frecuencia de dos veces a la semana. Las actividades educativas, la realidad aumentada (RA) se ha utilizado como soporte para la enseñanza de algunos contenidos de diferentes asignaturas. Este campo, aunque con gran potencial, no ha sido muy aplicado en formación de contenidos transversales como para actividades pedagógicas como se presenta en la Figura 23.

Figura 23.

Uso de Quiver



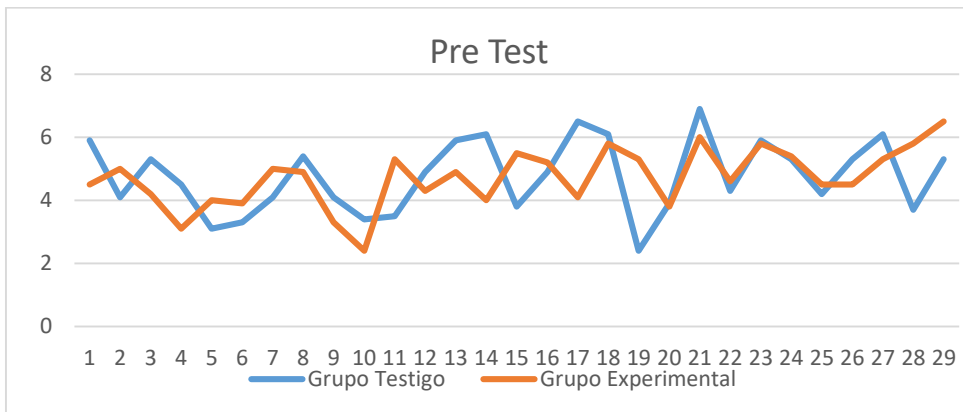
Nota. La grafica representa el análisis de la pregunta 11 a docentes.

Con los resultados del diagnóstico se planifico actividades con el grupo experimental para usar Kahoot y Quiver para aprendizaje de biomoléculas sin tomar en cuenta lo expuesto por James (2019) en su investigación que concluye “el uso de Kahoot aumenta la motivación ya que la clase se torna interactiva y amena”.

Una vez identificadas las dificultades en el aprendizaje se procedió a la aplicación de actividades con Kahoot y Quiver para el bloque de biomoléculas orgánicas, como punto de partida de la clase se evaluó usando pre test el cual se obtuvo los siguientes resultados como se indica (Anexo H y Anexo I). Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes tienen una media de 4,7/10, con T Student de 0,8489397 una diferencia no significativa entre los dos grupos, con la información obtenida se concluye que los dos grupos parten con similar conocimiento como se observa en la Figura 24.

Figura 24.

Análisis Pre test

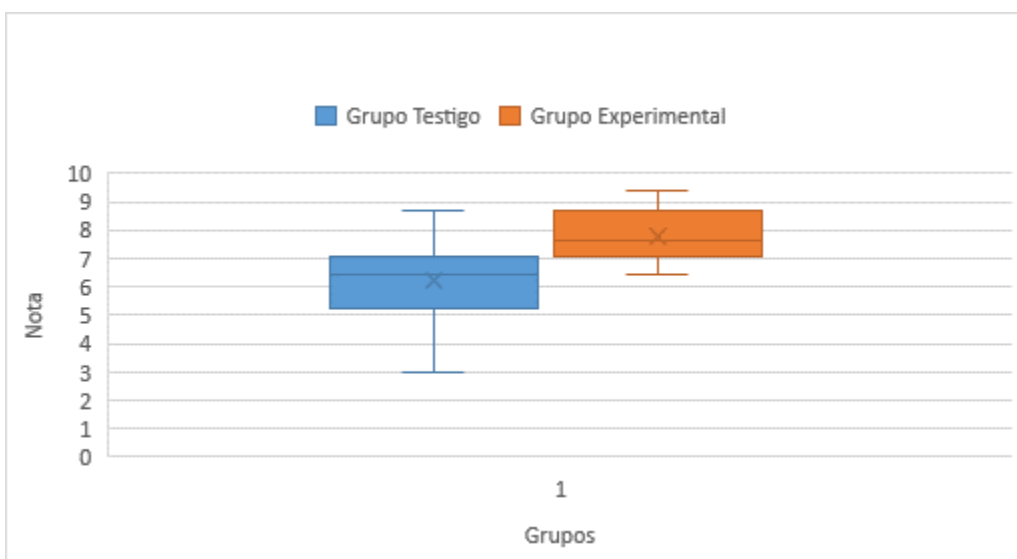


Nota. La grafica representa el análisis de las medias de pre test del grupo testigo vs grupo experimental.

En la Figura 25 se puede observar la homogeneidad de las poblaciones, los resultados que se obtuvieron en el post test se identifica que los estudiantes del grupo de control obtuvieron una media de 6.21/10 superado por el grupo experimental de 7.796/10, se pudo observar una mejora en su nota como se muestra en el análisis de homogeneidad de poblaciones, donde se analizó la varianza de 1,72 y 086 del grupo testigo t del grupo experimental.

Figura 25.

Análisis homogeneidad

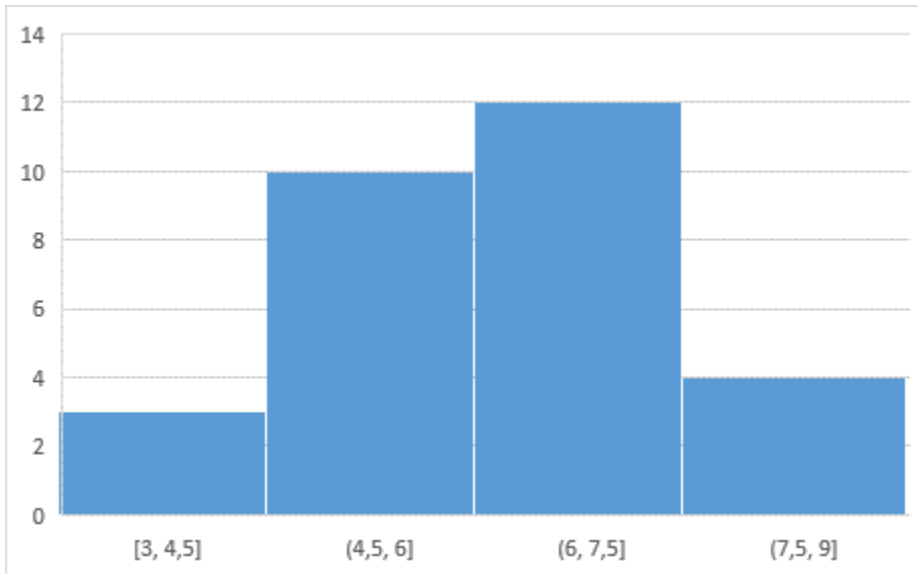


Nota. En la gráfica se compara los resultados de las dos poblaciones.

En la Figura 26 se observa la normalidad de las poblaciones se su distribución de frecuencia permitió identificar la regularidad de los datos y su simetría alrededor de la media, que coincide con la mediana, que son características propias que permitieron tomar de decisión de calcular T Student.

Figura 26.

Normalidad

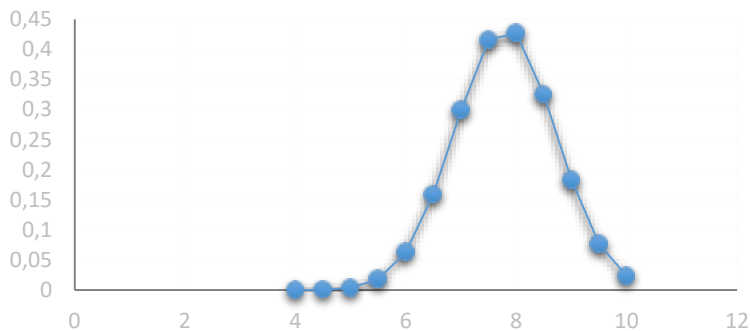


Nota. El histograma muestra la distribución normal.

En la Figura 27 se puede observar la distribución gausiana del grupo experimental mediante la campana, con una media de 7.80 y una desviación estándar de 0.91, teniendo un valor mínimo de 6.40 y máximo de 9.40 con intervalos de 0.5 puntos.

Figura 27.

Distribución gausiana



Calculado la prueba estadística de T students para medias de dos muestras emparejadas para el prostest los resultados fueron: la media del grupo testigo fue de 6.21 puntos, error típico 0.2437, desviación estándar de 1.3124 un varianza de 1,7224 con un rango de 5,7 entre nota máxima de 8,7 y mínima de 3; en cambio el grupo experimental la media fue de 7.796 puntos contando con un error estándar de 0.1723 y su intervalo de confianza también es del 95% ,la mediana se encontró en 7.6, con una varianza de 0.86106, desviación estándar de 0,9279, se puede observar también que los estudiantes al igual que el grupo control una nota mínima de mínimo de 3 puntos hasta un máximo de 9 puntos. Finalmente, t student de 0,000001 altamente significativo estadísticamente, como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 7.

T Studenten Post Test

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	6,2103	7,7966
Varianza	1,7224	0,8611
Observaciones	29,0000	29
Coeficiente de correlación de Pearson	0,2874	
Diferencia hipotética de las medias	0,0000	
Grados de libertad	28,0000	
Estadístico t	-6,2243	
P(T<=t) una cola	0,0000	
Valor crítico de t (una cola)	1,7011	
P(T<=t) dos colas	0,000001	
Valor crítico de t (dos colas)	2,0484	

A partir de los resultados obtenidos se puede discutir que las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje están ligados a la teoría de la carga cognitiva, partiendo de la dificultad inherente de las biomoléculas y el contexto general que requiere tener conocimientos previos para tener una claridad del tema.

Para que el estudiante procese la información se puede identificar la regularidad del agotamiento e incomodidad para encontrar la información relevante. Finalmente, docente presenta o da su clase, donde el estudiante debe esforzarse para entender correctamente las indicaciones y poder realizar las actividades o tareas de clase, lo que permite argumentar que se debe innovar para que el aprendizaje pase de ser difícil a ser fácil y atractivo para los educandos.

Tomando los resultados del análisis estadístico se puede confirmar que el rendimiento en el pre-test sus medias indican que los estudiantes están próximo a alcanzar los aprendizajes de acuerdo a la LOEI art 26, ratificando de forma numérica la conclusión planteada por INEVAL en el 2021 donde ellos sugieren una intervención inmediata para el aprendizaje de biomateriales. Por lo expuesto, se ratifica la necesidad de innovar o diversificar los recursos que se usan para la enseñanza en biomoléculas orgánicas en biología de primer año de bachillerato.

Finalizado la fase cuasi experimental el grupo experimental alcanza los aprendizajes lo que confirma lo expuesto por otros investigadores como Navarro (2022) que afirma que el entorno de aprendizaje facilita el proceso de aprender, verificando de similar forma la eficiencia del aprendizaje expuesto por James (2019), también es importante mencionar que Álvarez (2019) concluye que Kahoot influye en el incremento de la nota académica. Sin embargo, no se ha encontrado estudios que determinen el tiempo óptimo de uso en una hora clase de las dos herramientas en mención lo que sería interesante en futuras investigaciones estudiarlas. A partir de los resultados se propone diseñar actividades con Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas para estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de biología, que contribuyan a un aprendizaje de largo plazo y al dominio del tema.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Fase 2. Elaboración de actividades con Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología.

Refuerzo Académico con Kahoot y Quiver para el Aprendizaje de Biomoléculas Orgánicas Basado en el Modelo ADDIE.

Introducción

Una vez detectado que un estudiante obtenga notas inferiores a siete o su rendimiento académico sea bajo, el docente debe realizar un refuerzo académico dando cumplimiento a la LOIE que en su art 32 dispone:

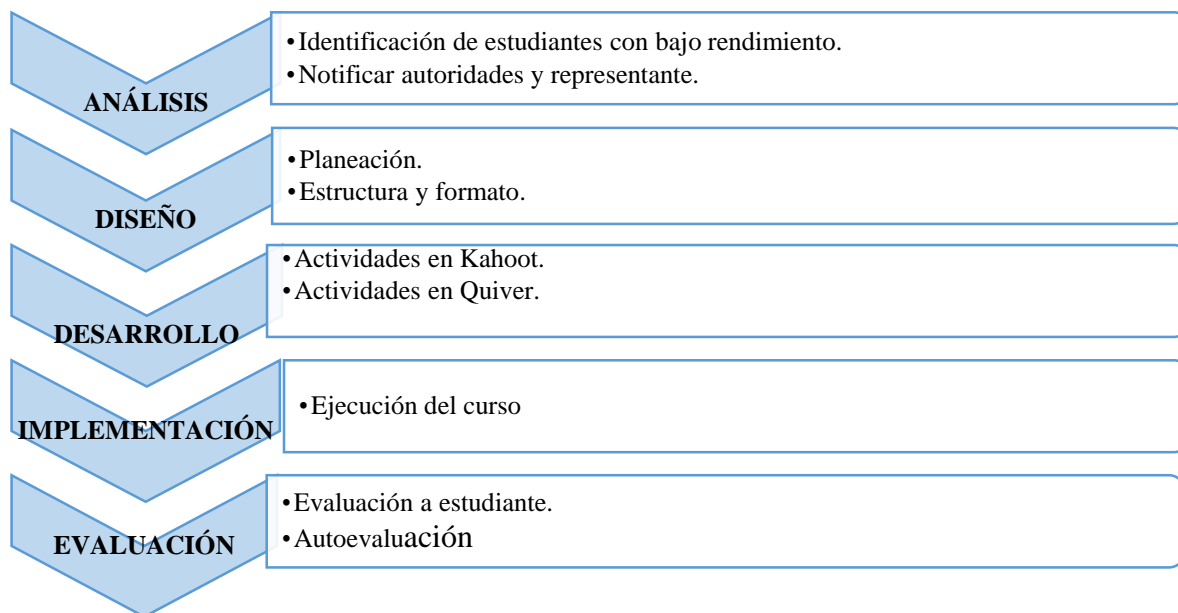
Refuerzo pedagógico si la evaluación continua determinare bajos resultados en los procesos de aprendizaje en uno o más estudiantes de un grado o curso, se deberá diseñar e implementar de inmediato procesos de refuerzo pedagógico”; sin embargo, el docente tiene su carga horaria y el estudiante también debe cumplir un horario ya establecido durante la jornada laboral, es frecuente no encontrar espacios para poder reforzar la clase sea en forma individual o grupal. También se dispone: “El docente deberá revisar el trabajo que el estudiante realizó durante el refuerzo pedagógico y ofrecer retroalimentación oportuna, detallada y precisa que permita al estudiante aprender y mejorar. Además, estos trabajos deberán ser calificados, y promediados con las notas obtenidas en demás trabajos académicos”.

Para cumplir con la disposición el docente debe planificar los contenidos en donde se detecte la dificultad y ejecutar buscando la disponibilidad de tiempo, sea en horario de clase o extra curricular, el realizar actividades usando Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas ofrece una alternativa tecnológica y dinámica para fortalecer los temas de mayor dificultad. Según López-Gamboa (2021), Kahoot concluyendo que el usar mencionadas estrategias didácticas activa el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que el estudiante se vuelve activo en las actividades formativas y evaluativas, también permite

la retroalimentación. Además, integrar Kahoot y Quiver en clases de recuperación se lo propone usando el modelo ADDIE: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación siguiendo el flujograma de la Figura 28.

Figura 28.

Modelo ADDIE



Nota. El flujograma indica los cinco pasos que tiene el modelo ADDIE.

La presente propuesta está dirigida para poder trabajar desde el hogar sin necesidad de trasladarse a la institución y cubrir las necesidades pedagógicas. Para poder llevar a cabo la propuesta se requiere de un ordenador o un dispositivo móvil con conexión a internet. Tomando en cuenta que son estudiantes de promedio de edad de 15 a 16 años y que los temas ya se ha trabajado en clase como también la inducción al uso de las herramientas digitales.

Las herramientas propuestas son Kahoot y Quiver a ser utilizadas en un periodo de tiempo no mayor a treinta minutos en las tardes con supervisión de sus representantes, donde el estudiante podrá colorear plantillas de Quiver para interactuar ejemplos y estructuras de biomoléculas en realidad aumentada y de igual manera reforzar su conocimiento mediante el juego en Kahoot sobre el tema a reforzar.

Datos informativos

Institución: Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo”

Código AMIE: 04H00496

Tipo de sostenimiento: Fiscal - año 2023

Estudiantes: 760 estudiantes

Docentes: 52

Cobertura geográfica:

Provincia: Carchi

Cantón Tulcán

Parroquia: Urbina

Sector: La Rinconada

Antecedentes

El proceso de refuerzo académico se registra en el sistema de alerta temprana de bajo nivel de aprendizaje y se activa cuando el estudiante obtenga dos notas o más notas inferiores a 7/10 o sus equivalentes cualitativos, el cual debe ser informado al representante e informarle del bajo rendimiento. Además, el docente de la asignatura debe realizar las siguientes acciones del refuerzo académico:

- Nivelación en el tema de bajo rendimiento.
- Clases de refuerzo académico lideradas por el mismo docente después de la valoración y retroalimentación de cada tema tratado dentro de la asignatura.
- Tutorías individuales cuando el estudiante lo solicite y bajo su consentimiento.
- Cronogramas de refuerzo en los temas que presente dificultades del aprendizaje.

Justificación

Tomando en consideración que Kahoot y Quiver si incrementan el aprendizaje, la innovación tecnológica en educación requiere nuevas propuestas que permitan reforzar la clase de un manera atractiva y fácil. Por tal motivo es pertinente proponer actividades

para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con el uso de las dos herramientas en mención.

La actividad de clase tiene como objetivo principal que los estudiantes exploren las biomoléculas, específicamente los carbohidratos, lípidos, vitaminas y aminoácidos. Los estudiantes incursionan en investigación y análisis mediante la estructura, función y propiedades de estas biomoléculas, así como su importancia para los seres vivos. Además, se enfocó en comprender cómo estas biomoléculas están presentes en nuestra dieta y cómo influyen en nuestra salud.

Beneficiarios

Institución: Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo”

Nivel Educativo: Bachillerato General Unificado

Estudiantes de primero de Bachillerato: 58 estudiantes

Docentes de área: 8

Padres de familia: 57

Objetivo de la propuesta

- Elaborar actividades con Kahoot y Quiver para refuerzo del aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de biología.

Objetivos específicos

- Construir un modelo de recuperación pedagógica usando el modelo Addie.
- Diseñar instrumentos de evaluación que permitan verificar la efectividad de la aplicación de las herramientas digitales planteadas.

Diseño

El presente refuerzo pedagógico está diseñado utilizando dos herramientas tecnológicas como es Quiver y Kahoot, además el estudiante debe usar su libro de biología de primer año como también los apuntes de clase, finalmente para la autoevaluación en Google Drive.

El tiempo estimado del refuerzo académico es de 60 minutos por sesión y seis sesiones por todo el refuerzo del bloque de biomoléculas. Donde el estudiante deberá cumplir las actividades propuestas. Al final de cada sesión el estudiante puede ver su puntaje como

también le permite tener un informe de rendimiento el cual se debe incluir en los aportes del estudiante.

Desarrollo

La propuesta realizada tiene la finalidad de aportar en la enseñanza-aprendizaje de las biomoléculas. Con ello se pretende incentivar mediante el juego el interés y mejorar las notas de los estudiantes. Bajo estas premisas, se realiza la propuesta de implementación del uso de Kahoot y Quiver , específicamente en el ámbito educativo en el área de Biología.

Paso 1: Planificación del Refuerzo Académico

La planeación nos permite tomar decisiones pedagógicas sobre las dificultades que presentan los estudiantes con bajo rendimiento, es decir, tomar la mejor alternativa que sea viable y efectiva en el proceso de aprendizaje.

La planificación tiene como objetivo principal la exploración de biomoléculas, específicamente los carbohidratos, lípidos, vitaminas y aminoácidos. Los estudiantes investigarán y analizarán mediante Kahoot y Quiver la estructura, función y propiedades, así como su importancia para los seres vivos. Además, se enfocó en comprender cómo estas biomoléculas están presentes en nuestra dieta y cómo influyen en nuestra salud. Los estudiantes identificaron las biomoléculas en proyección 3D en Quiver y reformando su aprendizaje en gratificación con Kahoot. En la Tabla 12 se presenta la planificación para el refuerzo pedagógico.

Tabla 8.

Planificación de refuerzo de biomoléculas

PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR

REFUERZO ACADEMICO

DATOS INFORMATIVOS

Nombres del docente: Ing. Bertulfo Urbina

ÁREA: Ciencias Naturales

Asignatura: Biología

Curso: Primero : A, B, C

Nº DE HORAS ASIGNADAS: 2 semanales de 45 min

Fecha: 12 – 3 – 2024

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE:

O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.




**CONTENIDOS Y
CONOCIMINETO
CIENTÍFICO**

**DESTREZAS POR
ALCANZAR**

**INDICADORES DE
EVALUACIÓN**

**ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS
ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y
APRENDIZAJE**

**ACTIVIDADES
EVALUATIVAS**

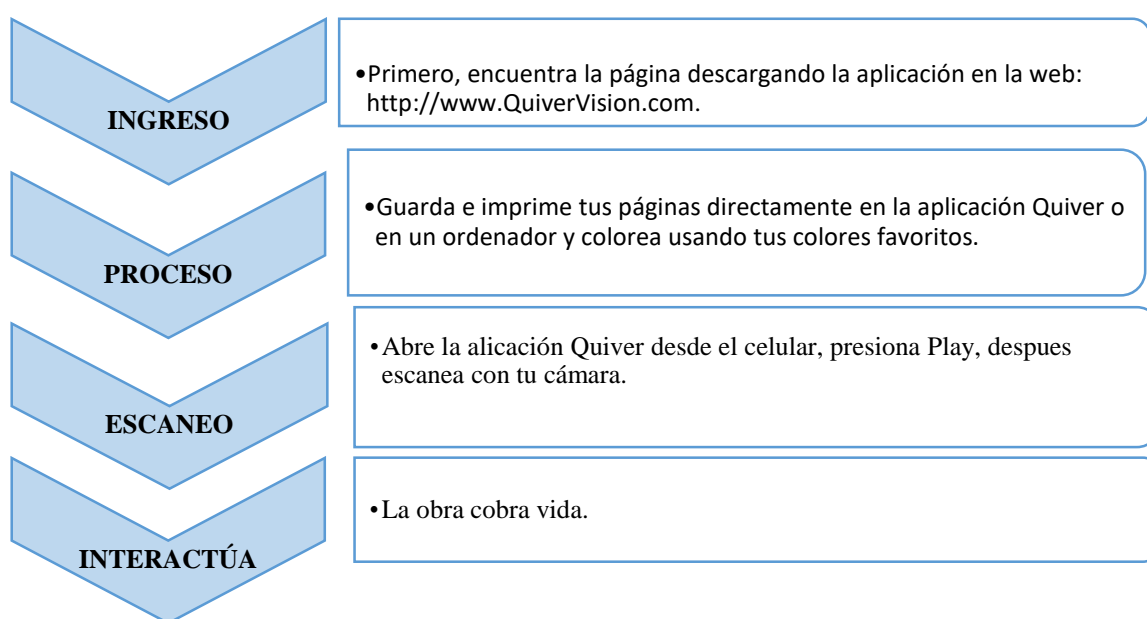
1. BIOMOLÉCULAS ORGÁNICAS	CN.B.5.1.4.CN.B.5.1.4.	O.CN.4.7. Analizar la materia	Refuerzo “participación activa”	Técnica
1. Glúcidos	Describir y comparar las	orgánica e inorgánica, establecer	• Actividades	Evaluación
1.1 Monosacáridos	características básicas de las	sus semejanzas y diferencias	- Dialogo de la clase anterior	Instrumento
1.2 Oligosacáridos	biomoléculas a partir de sus	según sus propiedades, e	- Dialogo sobre el objetivo que se quiere lograr.	Cuestionario
1.3 Polisacáridos	procesos de síntesis y diversidad	identificar al carbono como	- Identificar los conceptos que no fueron asimilados	
2. Lípidos	de polímeros.	elemento constitutivo de las	por el estudiante	
2.1 Lípidos saponificables		biomoléculas (carbohidratos,	- Activar conocimientos previos.	
2.2		proteínas, lípidos y ácidos	- Escuchar los criterios de conceptualización del tema	
2.2	Lípidos	nucleicos)	de los estudiantes.	
insaponificables	CN.B.5.1.5. Usar modelos y		Actividades en casa	
3. Vitaminas	describir la estructura, diversidad		Curso de Kahoot, el estudiante debe realizar las	
3.1 Solubles	y función de las biomoléculas		actividades propuestas para reforzar el conocimiento.	
3.2 Insolubles	que constituyen la materia viva, y		Link: https://create.kahoot.it/course/ce163565-ccf3-458f-8dc8-165dbb4d2159	
4. Proteínas	experimentar con procedimientos			
4.1 Aminoácidos	sencillos.			

Paso 2: Estructura y formato de las plataformas

Quiver. Esta App de realidad aumentada permite crear actividades para explorar los conocimientos previos, mediante actividades de colorear e inversivas para los estudiantes. La realidad aumentada nos permite potencializar la imaginación, en la Figura 29 se indica cómo crear una cuenta.

Figura 29.

Como crear cuenta en Quiver

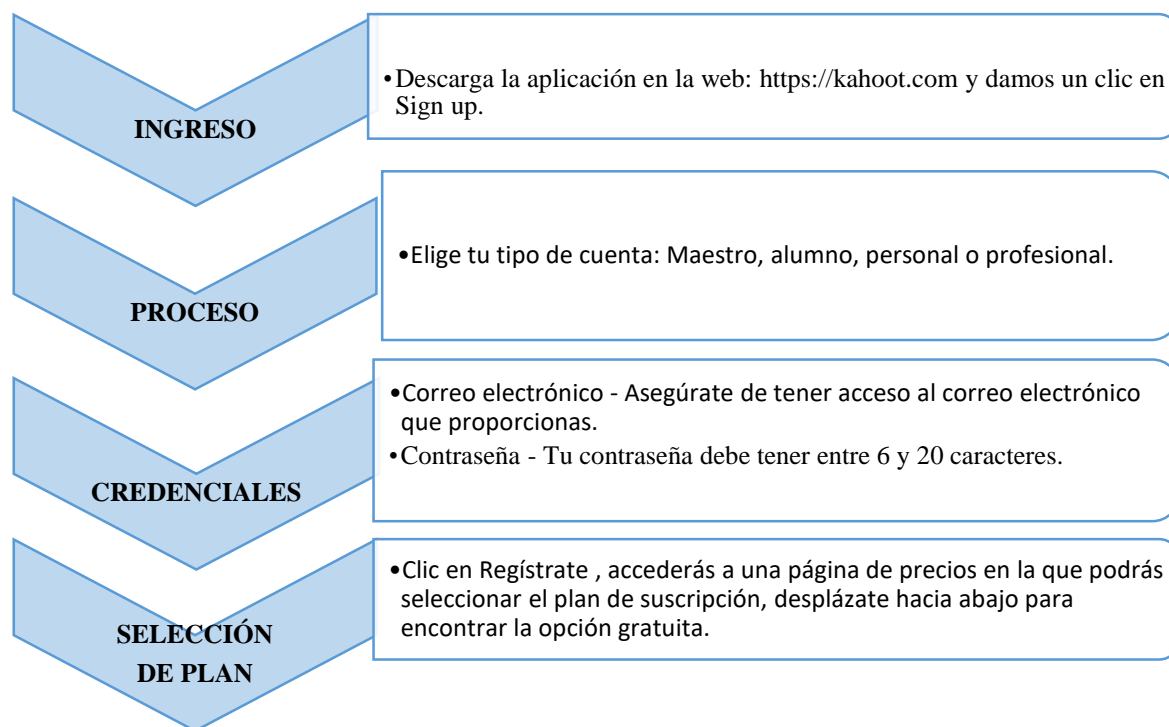


Nota. Flujograma elaborado a partir de información publicada en <https://Quiver.com>

Esta App permite crear actividades mediante la gamificación, permite aprender y evaluar de forma divertida mediante el juego, mediante actividades evaluativas e inversivas para estudiantes. La gamificación nos permite potencializar el interés y motivación en el estudiante, también efectúa una retroalimentación de los conocimientos. Los pasos a realizar se indican en la Figura 30.

Figura 30.

Pasos para crear cuenta Kahoot



Nota. Flujograma elaborado a partir de información publicada en <https://Kahoot.com>

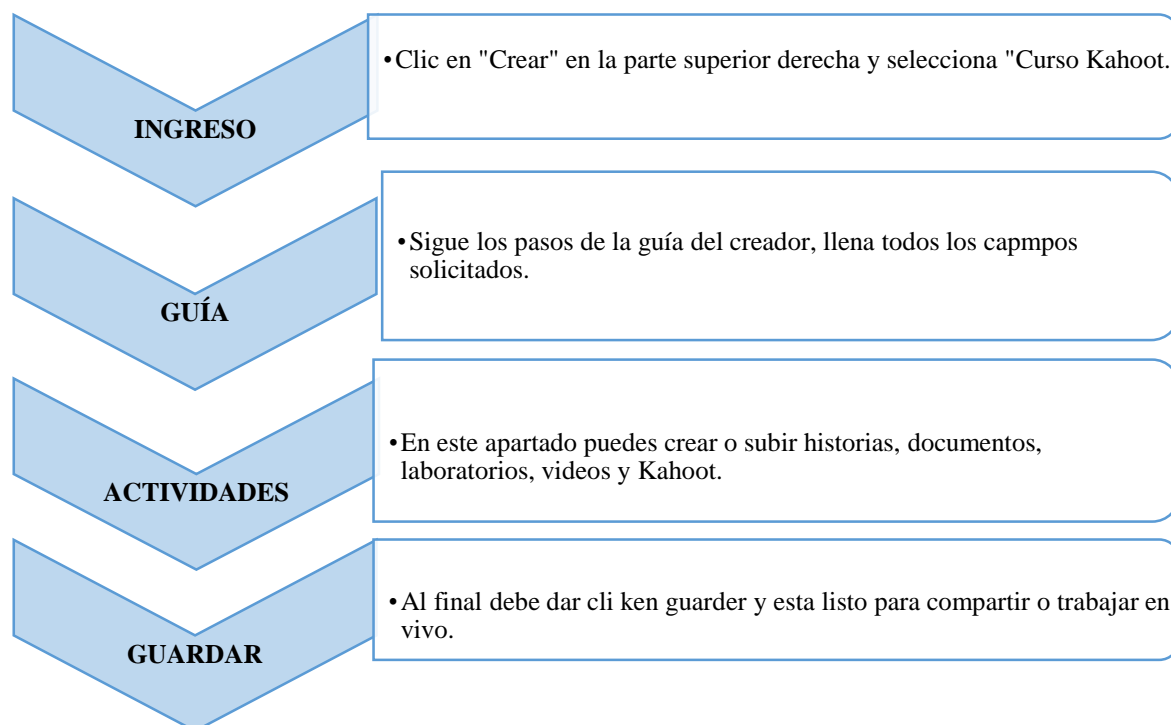
Implementación

Kahoot nos permite implementar cursos, lo cual permite consolidar en un solo módulo las actividades, para ello debemos ingresar a nuestro perfil y ubicarnos en crear curso, saldrá una ventana emergente donde debemos llenar la información que nos solicita como título, actividades, descripción, temas, imagen de portada y grado al que asiste tu público para terminar es importante que la visibilidad sea pública y damos clic en crear.

Para añadir las actividades del curso se debe dar clic en las opciones de historia, Kahoot, documento, laboratorio y video que se despliegan en la pantalla. Una vez realizado o subido las actividades que se ve pertinente damos clic en crear. Para compartir tenemos las opciones: enlace o asignar mediante la inscripción de los alumnos que requieran el refuerzo pedagógico. El proceso a seguir se indica en la Figura 31.

Figura 31.

Guía creando curso Kahoot



Nota. Flujograma elaborado a partir de información publicada en <https://Kahoot.com>

Actividades del Docente

Una vez culminado el diseño y ver cargado en la plataforma las actividades el docente debe inscribir a los alumnos que requieran el refuerzo académico mediante sus correos electrónicos o compartir el link para los participantes.

En el aula se recomienda al docente realizar una inducción al curso a través de una computadora y un proyector, en la pantalla se mostrará los pasos a seguir para realizar las actividades y el estudiante desde su dispositivo podrá seguir ya iniciando las actividades sugeridas, Si no puede utilizar un computador, un celular o una Tablet, puede utilizar plantillas de Kahoot y Quiver, descargar e imprimir de acuerdo al número de participantes, de esta forma puedan proyectar en Quiver y contestar a las preguntas en dicha planilla.

Actividades para el Estudiante

Desde cualquier dispositivo electrónico (Computadora, celular o Tablet) ingresar al se link donde encontrará las actividades a realizar para el refuerzo académico como se indica en la Tabla 13.

Tabla 9.

Curso Kahoot

1. Ingreso a Kahoot



2. Colocar el código o pin que el docente les proporcionará.

<https://create.kahoot.it/course/ce163565-ccf3-458f-8dc8-165dbb4d2159>



3. Regístrate con el apellido y nombre del estudiante para poder comenzar el curso



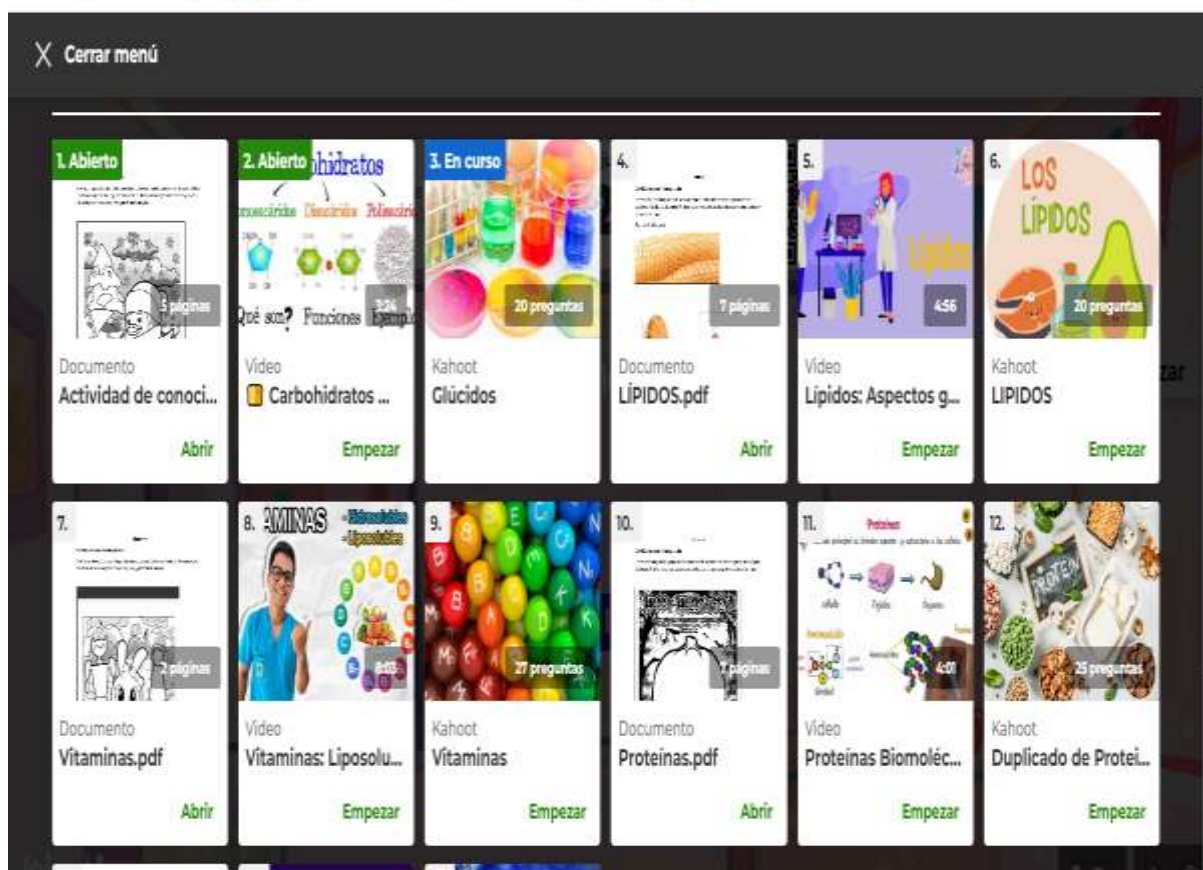
Nota. Se muestra los tres pasos que el estudiante debe seguir para ingresar al curso.

Curso de Recuperación

El curso constara de cinco módulos: Glúcidos, lípidos, vitaminas, proteínas y ácidos nucleicos en cada módulo están distribuidas tres actividades, al dar inicio se presentara según se observa en la Figura 32.

Figura 32.

Presentación de actividades de biomoléculas



Nota. Se presenta captura de pantalla de actividades a realizar en forma ordenada. Tomada de (Kahoot, 2023)

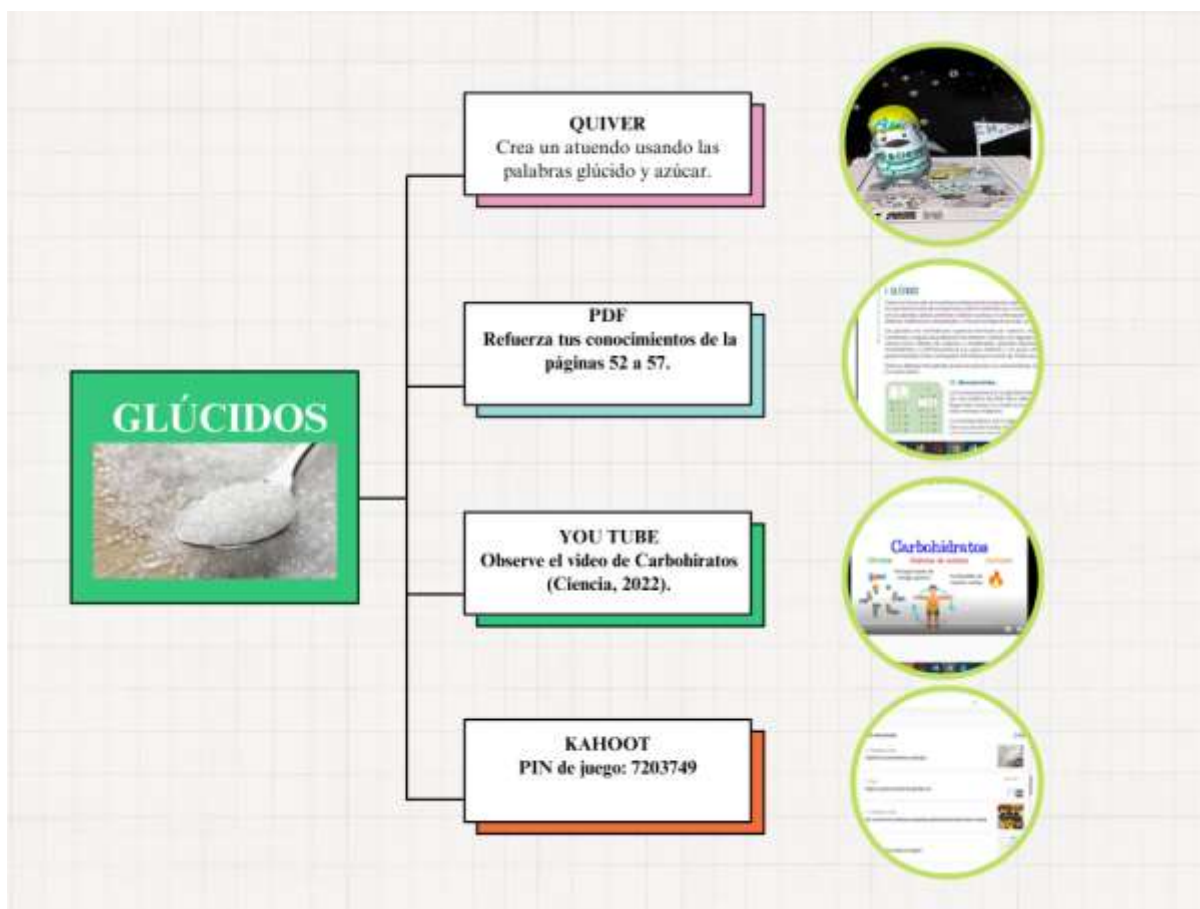
Módulo 1: Glúcidos

La primera actividad es de conocimientos previos, para lo cual debe diseñar en el estomago del pingüino un atuendo con la palabra glucidos y su sinónimo que es azucar o dibujar un alimento que sea fuente de azucar, y en la bandera dibuje una formula quimica de un glúcido (Glucosa, fructosa o sacarosa). Finalmente con ayuda de su celular ingresar en app de quiver y proyectar la imagen. Además se encuentran subidas las paginas del libro de primero de biología del Ministerio de Educacion pdf desde la p. 52 a la 57.

La segunda actividad deben observar el video de yootube de carbohidratos (Ciencia, 2022). El video tiene la finalidad de recordar los conocimientos adquiridos en clase y permitiendo reafirmar o reforzar la información. Finalmente, desde el dispositivo electrónico que esté utilizando el estudiante deberá ingresar el Pin como se indica en la Figura 33.

Figura 33.

Módulo 1: Glúcidos



Nota. Se presenta las actividades a realizar en el módulo 1.

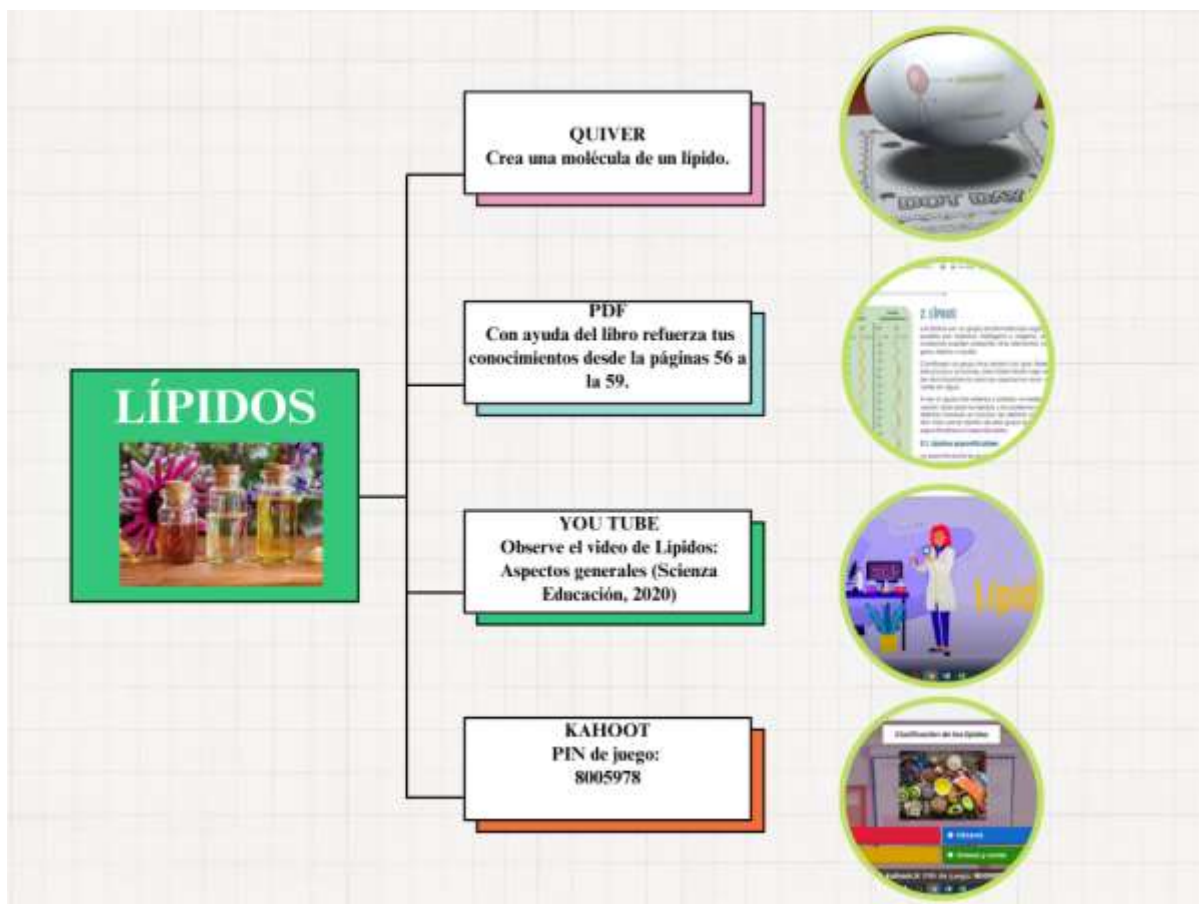
Módulo 2: Lípidos

El segundo módulo está diseñado en simetría al primero, donde partimos de conocimientos previos, dentro del punto dibuje la molecula de un lípido o fuentes alimenticoas de grasas como se sugiere.. Finalmente con ayuda de su celular ingresar en app de quiver y proyectar la imagen. Además se encuentran subidas las paginas del libro de primero de biología del Ministerio de Educacion pdf desde la p. 56 a la 59 donde podra guiar los temas que ya se trato en clase.

La segunda actividad deben observar el video de yootube de Lípidos: Aspectos generales (Scienza Educación, 2020).El video permitira recordar la clasificación, carateristicas, fuentes y su estructura química. Finalmente, a jugar en Kahoot donde los estudiantes deben ingresar una de las dos opciones para iniciar la actividad se recomienda guiarse en la Figura 34.

Figura 34.

Módulo 2: Lípidos



Nota. Se presenta las actividades a realizar en el módulo 2.

Módulo 3: Vitaminas

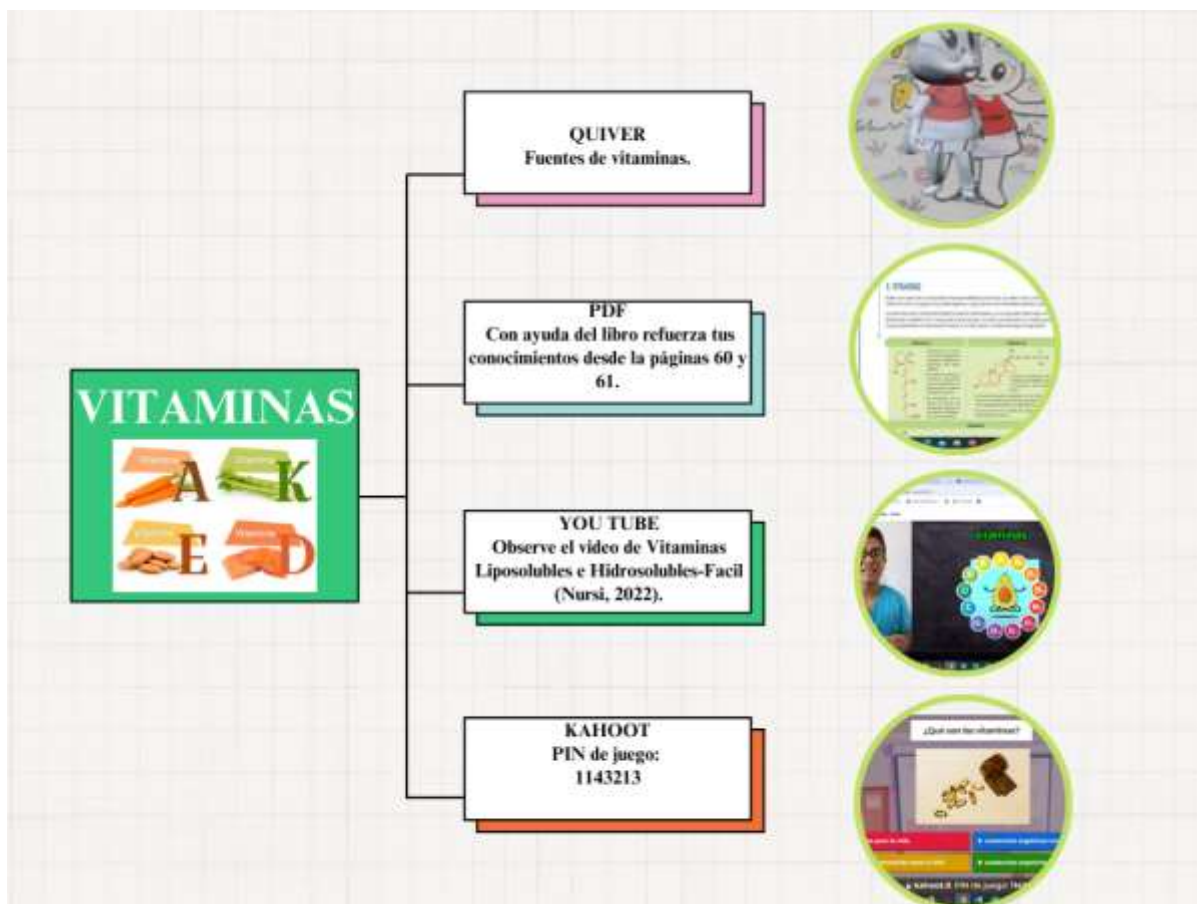
Para reactivar los conocimientos se recomienda que el estudiante diseñe en la plantilla de quiver atuendos que contengan imágenes que sean fuentes de vitaminas. Finalmente con ayuda de su celular ingresar en app de quiver y proyectar la imagen.

La siguiente actividad es observar el video: Vitaminas Liposolubles e Hidrosolubles-Facil (Nursi, 2022) en el cual presenta de forma fácil la clasificación de las vitaminas

liposolubles e hidrosolubles como también sus fuentes como veneficios. Como todo proceso se debe evaluar, por lo tanto, el estudiante debe ingresar el pin para jugar mientras refuerza sus conocimientos jugando. En la Figura 35 se presenta una guía para realizar las actividades.

Figura 35.

Módulo 3: Vitaminas



Nota. Se presenta las actividades a realizar en el módulo 3.

Módulo 4: Proteínas

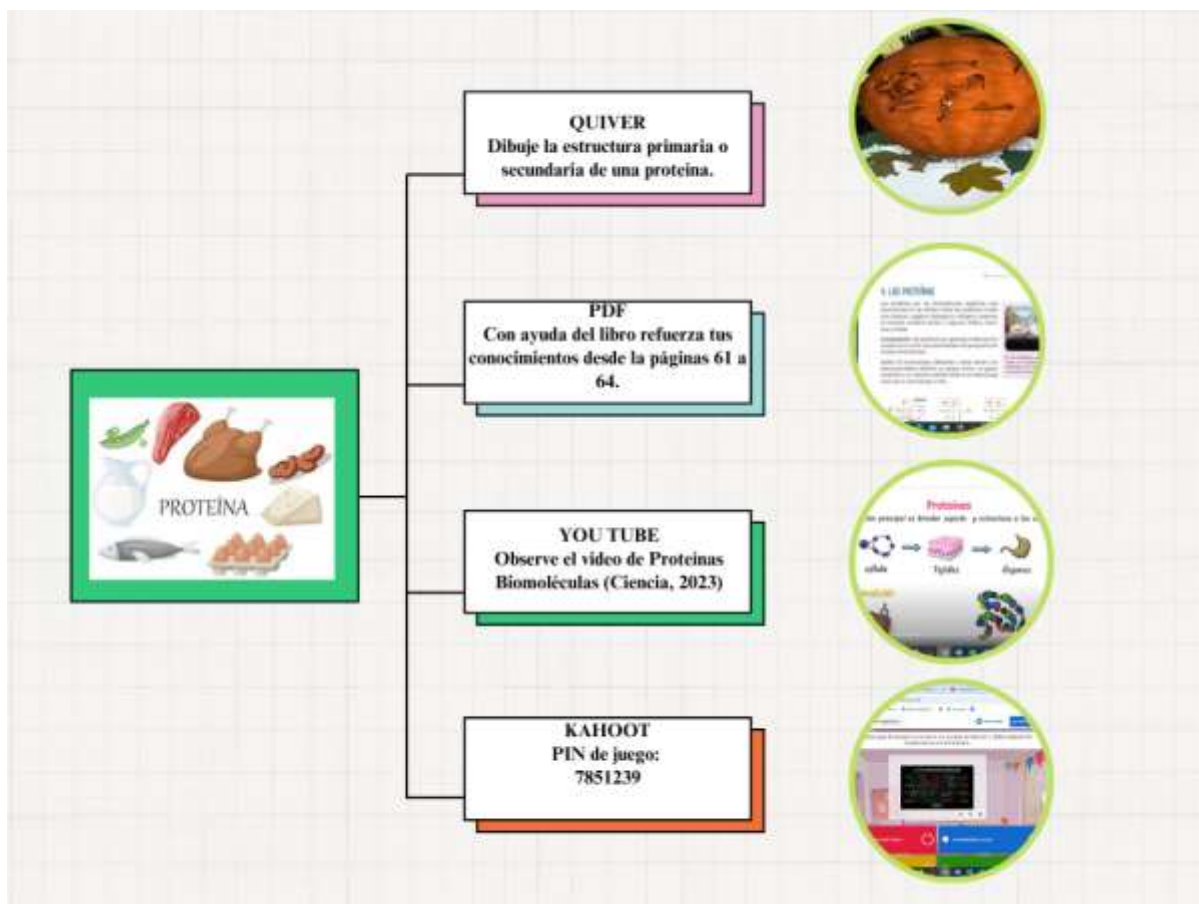
En el módulo 4 nos adentraremos al fascinante mundo de las proteínas, con la ayuda de Quiver exploraremos las fuentes de proteínas y sus estructuras, como se recomienda en el pdf que se encuentra subido en la plataforma, también se recomienda revisar las páginas 61 a la 64 del libro de biología de primero de bachillerato.

Para recordar lo impartido en clases se observará el video Proteínas Biomoléculas (ciencia, 2023) el cual permite identificar su composición, clasificación y funciones que cumplen en nuestro organismo. Para su ingreso se lo puede hacer mediante el código QR

o simplemente marcando siguiente en el curso. Igual que los anteriores módulos el estudiante se divertirá al concursar en la trivía de preguntas prepara en Kahoot, donde podrá reforzar sus conocimientos y al mismo momento autoevaluarse, para efectuar la actividad debe ingresar el Pin que se presenta en la Figura 36.

Figura 36.

Módulo 4: Proteínas



Nota. Se presenta las actividades a realizar en el módulo 4.

Módulo 5: Ácidos Nucleicos

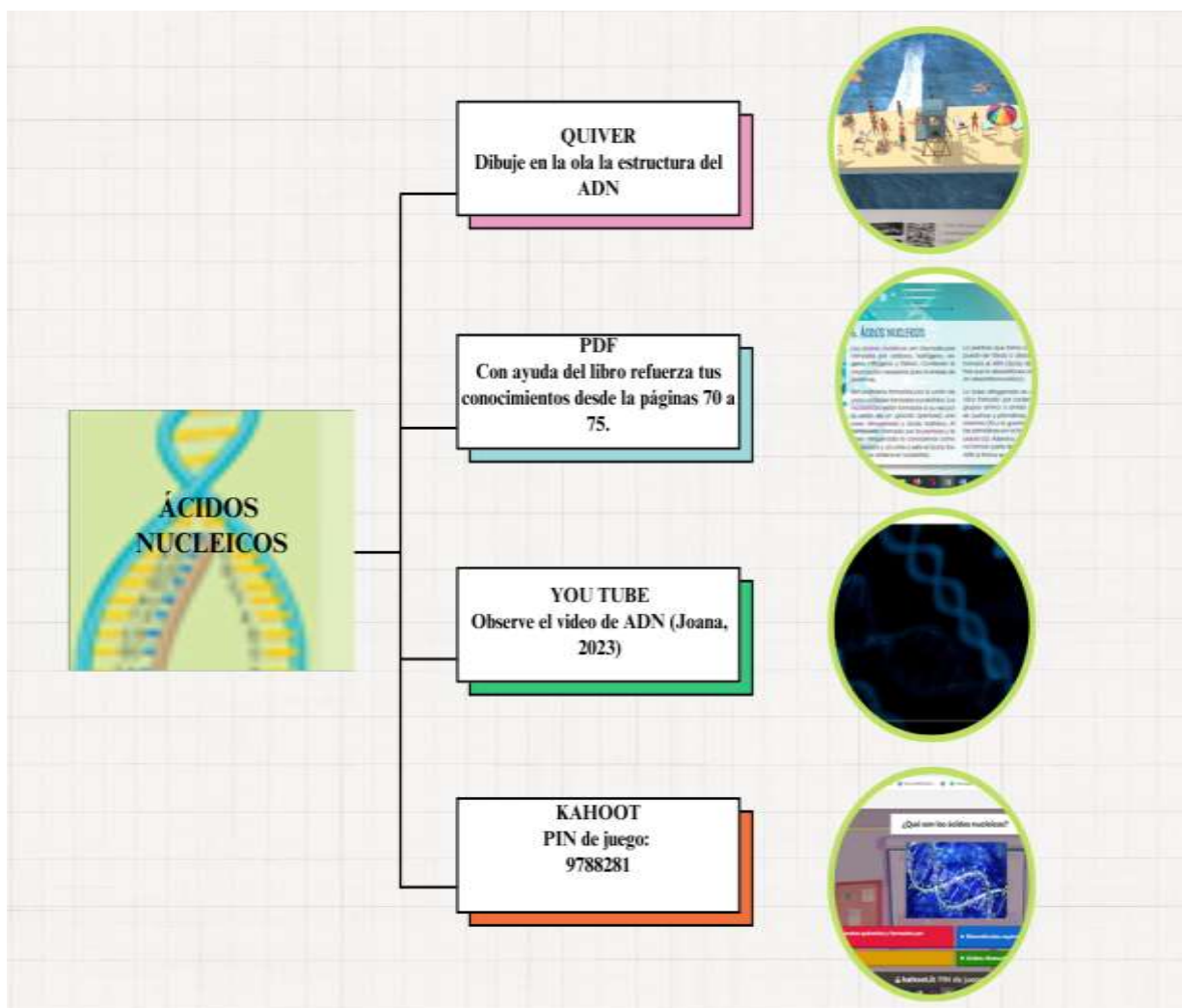
El último grupo de biomoléculas son los ácidos nucleicos muy importante en portar la información genética, por tal motivo se solicitará que dibujen en la plantilla de Quiver la cadena de ADN o ARN para ser proyectada como se sugiere en la siguiente imagen.

Como se realizó en los módulos anteriores los estudiantes deben revisar las páginas 70 a 75 del libro de biología y sus apuntes de clase, luego al marca siguiente y podrá observar el video (Joana, 2023) el cual da una explicación muy clara de las funciones del ADN y su estructura. Una vez culminado de observar se debe marcar siguiente y pasará a

interactuar en Kahoot donde se jugará con los conocimientos adquiridos, para realizar la actividad se debe ubicar el link que saldrá en la pantalla y seguir las actividades como indica la Figura 37.

Figura 37.

Módulo 5 Ácidos Nucleicos



Nota. Se presenta las actividades a realizar en el módulo 5.

Evaluación y cierre

En la Tabla 14 se presentó la rúbrica que tiene como objetivo evaluar la elaboración de actividades con Kahoot y Quiver para el refuerzo del aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología. Esta rúbrica fue dirigida a estudiantes de entre 15 a 16 años, y se enfoca en evaluar de forma detallada las fortalezas y debilidades de los estudiantes en cada aspecto evaluado.

Tabla 10.*Rubrica de evaluación*

Criterios de evaluación	Excelente (100% a 90%)	Sobresaliente (89% a 80%)	Buena (79% a 70%)	Aceptable (69% a 50%)	Baja (Menor al 50%)
Conocimiento de biomoléculas orgánicas	El estudiante demuestra un conocimiento profundo y preciso de las biomoléculas orgánicas, identificando y explicando sus estructuras y funciones de manera precisa y detallada.	El estudiante demuestra un buen conocimiento de las biomoléculas orgánicas, identificando y explicando sus estructuras y funciones de manera clara y precisa.	El estudiante demuestra un conocimiento satisfactorio de las biomoléculas orgánicas, identificando y explicando sus estructuras y funciones de manera adecuada.	El estudiante demuestra un conocimiento básico de las biomoléculas orgánicas, aunque puede haber algunas imprecisiones en la identificación y explicación de sus estructuras y funciones.	El estudiante demuestra un conocimiento limitado de las biomoléculas orgánicas, con dificultades para identificar y explicar sus estructuras y funciones.
Uso de Kahoot	El estudiante utiliza de manera óptima la herramienta Kahoot y cumple las actividades diseñadas para el aprendizaje de	El estudiante utiliza de manera adecuada la herramienta Kahoot y cumple casi totalidad las actividades que refuerzan el aprendizaje de	El estudiante utiliza de manera básica la herramienta Kahoot y cumple parcialmente las actividades que refuerzan el aprendizaje de	El estudiante tiene dificultades para utilizar de manera efectiva la herramienta Kahoot y cumple de manera muy baja las actividades que tienen un	El estudiante tiene un uso deficiente de las herramientas Kahoot, no logrando cumplir las actividades de manera adecuada el aprendizaje de

biomoléculas orgánicas. biomoléculas orgánicas. de biomoléculas orgánicas, aunque puede haber algunas limitaciones en su uso. impacto limitado en el refuerzo del aprendizaje de biomoléculas orgánicas.

Uso de Quiver	El estudiante utiliza de manera óptima la herramienta Quiver para diseñar actividades interactivas y creativas que refuerzan el aprendizaje de biomoléculas orgánicas.	El estudiante utiliza de manera adecuada la herramienta Quiver para diseñar actividades que refuerzan el aprendizaje de biomoléculas orgánicas.	El estudiante utiliza de manera básica la herramienta Quiver para diseñar actividades que refuerzan el aprendizaje de biomoléculas orgánicas, aunque puede haber algunas limitaciones en su uso.	El estudiante tiene dificultades para utilizar de manera efectiva la herramienta Quiver, resultando en actividades que tienen un impacto limitado en el refuerzo del aprendizaje de biomoléculas orgánicas.	El estudiante tiene un uso deficiente de la herramienta Quiver, no logrando diseñar actividades que refuercen de manera adecuada el aprendizaje de biomoléculas orgánicas.
---------------	--	---	--	---	--

Nota. Parámetros a tomar en cuenta al momento de evaluar

Recopilación de datos

La herramienta de Kahoot permite descargar el informe por estudiante, para ello se debe hacer ingresar a la aplicación e ir con el cursor a informe y dar clic derecho., donde se desplegará los Kahoot y cursos existentes, finalmente dar clic en el curso deseado y se desplegará la pantalla donde el docente puede escoger la información por pregunta, jugador (alumno) y resumen como se muestra a continuación.

Finalmente se puede verificar a los estudiantes que requieren apoyo pedagógico sea que no culminaron las actividades o requieren ayuda y lo mejor de todo que permite revisar en tiempo real como el estudiante va avanzando en sus actividades como se observa en la Figura 38.

Figura 38.

Informe de evaluación por estudiante

LIPIDOS					
Resumen Jugadores (47) Preguntas (21)					
Todos los (47) Necesito ayuda (28) No terminaron: (34)					
Nombre	Clasificación	Respuestas correctas	Sin respuesta	Puntuación final	
Nai y Elenita	1	80 %	1	18 970	
camcam	2	81 %	1	18 608	
matea"tik"	3	71 %	—	77 147	
jua ycarlo	4	71 %	—	16 606	
D	5	57 %	2	15 187	

Nota. Captura de pantalla del informe que entrega Kahoot por estudiante con su valoración en porcentaje y su respetiva puntuación.

Autoevaluación

Al finalizar el curso el estudiante deberá realizar la autoevaluación permitiendo determinar la funcionalidad o dificultades presentadas en el proceso, además; constará de seis preguntas en el siguiente link:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeC6cHqeiAIr7mFXDY5TIpU-B_zPGY0GMQvtfV_pafwgrMTUw/viewform?usp=sf_link

1. ¿Ha podido avanzar con comodidad los recursos del curso?
2. ¿Fueron interesantes los recursos de contenido utilizados?
3. ¿Fue apropiado el volumen del contenido?
4. ¿Le resultó atractivo el curso?
5. ¿Existieron actividades que no las pudo realizar?
6. ¿Podía utilizarse en cualquier dispositivo y en todo momento?

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se concluye que aplicando metodologías basadas en juegos y realidad virtual usando las herramientas tecnológicas de Kahoot y Quiver, si hay mejoras estadísticamente significativas del aprendizaje de biomoléculas en estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología, por esta razón; se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.
- Los resultados reflejan las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de biomoléculas orgánicas. Un 36,21% considera que la búsqueda de información relevante es regularmente agotadora y difícil, mientras que el 50% siente incomodidad con las tareas relacionadas. Además, un 43,10% informan que vincular la información más relevante es difícil. Estos hallazgos sugieren la necesidad de estrategias didácticas más efectivas para facilitar la enseñanza aprendizaje.
- Las actividades de juegos de aprendizaje en Kahoot y colorear plantillas incorporando biomoléculas para que se proyecten en 3D en Quiver es una alternativa para mejorar la enseñanza de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de biología, permite detectar dificultades del aprendizaje y retroalimentar los contenidos.

Recomendaciones

- Utilizar Kahoot y Quiver para la enseñanza de biomoléculas e incorporar recursos visuales, presentar las actividades relevantes y conectar a la realidad de los estudiantes para disminuir la carga cognitiva.
- Se recomienda capacitar a la planta docente sobre la propuesta innovadora y nuevas herramientas tecnológicas, para poder a futuro implementarla en toda la institución y asignatura.
- Se recomienda utilizar Kahoot y Quiver para refuerzos pedagógico en estudiantes de bajo rendimiento, permite la autonomía de trabajar en casa con supervisión sincrónica del docente o del representante legal.
- El uso de Kahoot y Quiver se recomienda para fomentar el aprendizaje cooperativo como también la sana competencia entre los estudiantes, además; mejora el aprendizaje y el rendimiento académico.

- Para futuras investigaciones sobre el uso de Kahoot y Quiver se recomienda investigar el tiempo óptimo de utilización en una hora de clase.

REFERENCIAS

- Alvarez Cisneros, G. (2019). *Relación entre las actitudes y la motivación hacia el Kahoot y el rendimiento*. Pontificie Universidad Católica del Perú.
- Badrud, T. (2023). *Implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje de biología: su efecto sobre la motivación y la retención del aprendizaje*. *Revista de investigación y evaluación de la educación*, 7(1):17-22. doi:10.23887/jere.v7i1.59038
- Bermúdez-Murillo, J. d., Tinizaray, R., Zambrano, J. (2023). *Estrategia educativa para disminuir la deserción escolar en estudiantes de tercero de bachillerato en la Unidad Educativa Leónidas Plaza Gutiérrez*. *Revista Científica Arbitrada De Investigación En Comunicación, Marketing Y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 6(11 Ed. esp.), 87-103. <https://doi.org/10.46296/rc.v6i11edespmayo.0125>
- Brown, A., Green, T. D., Kopp, K. (2021). *Designing for learning: Online learning and personalized instruction*. doi:10.1007/978-3-030-50982-6
- Calli y Puño, A. (2022). *Application of augmented reality in the perception of learning in elementary school student* (Preprints ed.). doi: 10.1590/SciELOPreprints.3784
- Campos, E. (2023). *Uso de herramientas tecnológicas en educación*. 593 *Digital Publisher CEIT*, 8(1), 39-51.
- Carvajal, A. E., Carvajal Rodríguez, E. (2019). *La importancia del rol docente*. *Revista de Investigación Psicológica*. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2223-30322019000100008&script=sci_arttext
- Chonillo-Sislema, I. (2023). *Influencia de los kits didácticos en el aprendizaje de las ciencias experimentales química y biología: Hallazgos desde la literatura científica*. *Revista Technological Innovations Journal*, 2(3), 7-24. doi:10.35622/j.ti.2023.03.001
- Ciencia, A. C. (26 de septiembre del 2022). *Carbohidratos*. [Archivo de Vídeo]. Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=9_p8ucAG3Iw&t=65s
- Ciencia, E. (31 de mayo del 2023). *Proteínas Biomoléculas* [Archivo de Video]. Youtube https://www.youtube.com/results?search_query=prote%C3%ADnas+biomol%C3%A9culas
- Código de la Niñez y Adolescencia, Ecuador. (3 de enero del 2003). *Ecuador: Código de la Niñez y Adolescencia*. <https://www.refworld.org/es/docid/57f7953c31.html>
- Constitución de la Republica del Ecuador, A. 5. (20 de octubre de 2008). *Constitución de la Republica del Ecuador, Artículo 5*. <https://bit.ly/2B93igI>
- El Universo. (13 de marzo del 2023). *Entre 43.000 y 244.000 alumnos se han quedado para exámenes remediales en los últimos tres años lectivos en Ecuador*.

- <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/cuantos-alumnos-examenes-supletorios-ecuador-nota/>
- Elena, O. S., Pineda Ayala, L., Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje: una perspectiva educativa*. (P. México, Ed.) xii, 549 p. <https://biblioteca.uazuay.edu.ec/buscar/item/80825>
- Facebook. (4 de mayo del 2020). *U.E. Crnl. Luciano Coral Morillo*. [fotografía]. https://www.facebook.com/photo/?fbid=2879126368838423&set=t.100016529478634&locale=es_LA
- Fiallos López, N. H., Paucar López, I., Vega Pérez, Y., Jurado Peñafiel, J., Vargas Peña, B. J. B. (2023). Estrategias para fomentar la Creatividad y la Innovación en el Aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 4082-4099. doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5631
- Gamboa, G. E., Porras, J., Moraima, M. (2020). *Gramificación y creatividad como fundamento para un aprendizaje significativo*. *Educare*, 473-487. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1316/1358>
- Gomez, A. (2020). *Aprendizaje continuo*. Universidad Santo Tomás. Working Paper No. 197511. doi:DOI: 10.13140/RG.2.2.14612.94081
- Google Maps. (12 de diciembre del 2023). *Mapa Satelital [Fotografía]*. Google Maps. <https://www.google.com/maps/@0.7885244,-77.7145891,14z?entry=ttu>
- INEVAL. (2022). *Folleto Ser Estudiante 2022*. [Archivo PDF]. https://www.evaluacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/12/Folleto-Ser-Estudiante-2022_30112022_2.pdf
- Joana, P. (2023). *ADN y ARN (ácidos nucleicos)* [Archivo de Video]. <https://www.youtube.com/watch?v=LAFIV747j4c>
- Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada Vidal, M., Hall, C., Kim, A. (2021). NMC horizon report: 2021 higher education edition. Retrieved from. <https://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2021-higher-education-edition/>
- Kahoot. (4 de abril 2024). Kahoot. <https://create.kahoot.it/live-course/66adbbf3-62f2-4a5b-b559-a264cbf6ec52>
- Lizano Jácome, M. A. (2024). *B-Learning como estrategia de refuerzo académico en el área de matemática*. Universidad Politecnica Estatal del Carchi. doi:<http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/2383>
- Lopéz-Gamboa, M. V. (2021). *Implementación de la Realidad Aumentada a través de dispositivos móviles en el diseño de*. *Revista Biografía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 1-10. <https://www.aacademica.org/marco.lopez/12.pdf>
- Lozano, J., Galindo, J., Garcia-Borrón, J., Peñafiel, R., Solano, F. (2005). *Bioquímica y Biología Molecular*. (3. edición, Ed.) Madrid-España: McGRAW-HILL - Interamericana de España , S.A.U.


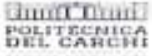
- Martínez, R., Gutiérrez, E. (2022). *Quiver in environmental biology education: Impact on academic performance and student engagement. Environmental Education Research*, 28(2), 245-261. doi:10.1080/13504622.2022.2057915
- Mera Cabezas, L. A., Moreno Rodríguez, M. (2023). *Libro digital interactivo para el aprendizaje de Biología en estudiantes de segundo semestre de pedagogía de química y biología de la UNACH*. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/11369>
- Mero, W. R. (2022). La innovación educativa como elemento transformador para la enseñanza en la unidad educativa “Augusto Solórzano Hoyos. *Educare*, 26(2). doi:10.46498/reduipb.v26i2.1775
- Micocci, L. (2018). *Química biológica*. Santa Fé- Argentina.
- Ministerio de Educación del Ecuador (MINEDUC). (2017). *Biología* (Vol. 1). [Archivo PDF] https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Biologia/BIOLOGIA_1_BGU.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (18 de febrero de 2023). *Estándares de Calidad Educativa*. <https://educacion.gob.ec/estandares-calidad-educativa/>
- Mishra, P., Koehler, M. J., Cain, W. (2020). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Journal of Technology and Teacher Education*, 28(4), 455-473. <https://www.learntechlib.org/p/215108/>
- Moral, F. (2022). La genética mendeliana de secundaria a través del laboratorio virtual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (82), 217-231.
- Nursi, N. (Dirección). (2022). *Vitaminas : Liposolubles e Hidrosolubles-Fácil* [Archivo de Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=03BGb0eX1ZA>
- Pifarre, M., Cobos, R. (2020). The digital classroom: Resources and technologies for effective teaching and learning. In C. R. Graham, M. J. Urbina, J. A. Hand (Eds.), *The future of teaching and learning*, 145-164. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-030-38996-7_10
- Puetate Realpe, D. M. (2024). Incidencia en la aplicación de la estrategia didáctica de Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales de 8vo de EGB paralelo A y B de la Unidad Educativa Tufiño en el año lectivo 2022-2023. *Universidad Politecnica Estatal del Carchi*. <http://181.198.77.137:8080/jspui/handle/123456789/2323>
- Quishpe Chimba, A. P., & Sánchez Raza, V. A. (2022). *Repositorio Institucional Universidad Central del Ecuador*. Obtenido de Estrategias metodológicas activas en la enseñanza del área de Ciencias Naturales. Estudio de caso: estudiantes de la Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Central del Ecuador, 2021 – 2022: <https://www.dspace.uce.edu.ec/browse/author?value=Quishpe%20Chimba,%20Ana%20Piedad&bbm.return=1>
- Quispe, H. (2020). Relación de la Biología con otras ciencias. *Instituto Indema*, Vol. 1.

- Rico, D. G. (2005). Fundamentos teóricos para el estudio de las estrategias cognitivas y metacognitivas. *N4*, 3. https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=aprendizaje+cognitivo+y+metacognitivo&oq=aprendizaje+cognitivo+
- Rizales Semprum, M.L, Gómez -Valderama,C.L, Hernández-Suarez, C.A. (2019). Uso de herramientas tecnológicas para la enseñanza de la ciencias en educación media diversificada de acuerdo a la modalidad de estudio a distancia. *Eco Matemático*, 10, 35-45.
- Rojas Conde, L. (2023). Diagnostico enfermero: estrés por sobrecarga académica en los estudiantes de bachillerato. Universidad Tecnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/38722>
- Rojas, J. (2021). Uso de Kahoot como elemento motivador en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Cátedra*, 4. Repositorio Institucional Universidad Central del Ecuador.
- Romero-Saritama, J. M., Cabero-Almenara, J., Gallego Pérez, Ó. (2023). Realidad Aumentada como recurso didáctico para el aprendizaje de biología. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 54-67. doi:10.21556/edutec.2023.84.2867
- Ruiz, C., Martíneza, R., García, E., Pedrosa, C., Licerán, A. (2019). ¿Es divertido aprender con Kahoot!? *V Congreso de Innovación Educativa y Docencia Red*, 1-14.
- Samaniego, P. (2015). *Guía Docente de Emprendimiento y Gestión*. Quito: MAYA.
- Scienza Educación. (abril de 2020). Lípidos : Aspectos generales.[Archivo Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=esA0yFrhljo>
- Secretaría Nacional de planificación. (2021). *Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo*. https://observatorioplanificacion.cepal.org/sites/default/files/plan/files/Plan-de-Creaci%C3%B3n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado_compressed.pdf
- So, H. J., Seow, P, Looi, C. K. (2020). Designing for deep learning in technology-enhanced learning environments. In M. S. Khine (Ed.), *Design and implementation of educational games: Theoretical and practical perspectives*, 183-200. doi:https://doi.org/10.1007/978-981-15-5033-7_10
- Sobarzo, R. A., Arroyo Hernández, L. L. (2023). La Construcción del Aprendizaje, teoría de la carga cognitiva y aprendizaje significativo. *Revista avante*, vol 03, 35-43. doi:<https://zenodo.org/records/8331253>
- UPEC. (6 de diciembre del 2021). *Universidad Politecnica Estatal del Carchi*. [Archivo PDF]. <https://normativa.upec.edu.ec/bitstream/123456789/326/1/REGLAMENTO%20DE%20INVESTIGACI%C3%93N%2C%20DESARROLLO%20E%20INNOVACI%C3%93N%20DE%20LA%20UPEC.pdf>

- Villena, P. J. (2023). Gamificación con Kahoot, Cerebriti Brainscape para el aprendizaje de la biología en estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa Teresita”, ciudad de Celica, año lectivo 2022-2023. *Repositorio Digital Universidad Técnica del Norte*. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14126>
- Wang, A. I. (2020). El efecto de usar Kahoot para aprender – Una revisión de la literatura. *Computadoras y Educación*, 149. doi:<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103818>
- Wang, Y., Li, X., Zhang, Z. (2023). Augmented reality technologies in education: A meta-analysis of Quiver's impact on academic performance. *Computers y Education*, 176, Article 104307. doi:10.1016/j.compedu.2023.104307
- Yandún-Cartagena, C. A., Chiles Arévalo, G., Moreno Yandún, C. (2023). La innovación en el aula a través de la realidad. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*. doi:10.56712/latam.v4i4.1199
- Narci-Nursi. (2022). *Vitaminas: Liposolublese Hidrosolubles-Fácil* [Archivo Vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=03BGb0eX1ZA>

ANEXOS

Anexo A. Acta de aprobación del perfil de investigación



	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	
	POSGRADO UNIDAD DE TITULACIÓN INFORME VIABILIDAD DEL PERFIL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	SGC-UPEC

Código UPEC-P09-307-IN01; Versión: 02; 14 de abril 2023

**UNIDAD DE TITULACIÓN
MAESTRIA EN EDUCACIÓN, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN
Tercera Cohorte**



Informe de validación METI – 2023-2024

Fecha:	18 de septiembre de 2023
Maestría:	Educación, Tecnología e Innovación
Cohorte:	Tercera
Maestrante (Nombres y Apellidos)	Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo
Documento de Identidad	1003130497
Tema	"Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología."
Problema de Investigación	Existe la dificultad para aprender las biomoléculas orgánicas por parte de estudiantes que cursan primero de BGU en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa Cmi. Luciano Coral Morillo, ocasionando dificultad en el aprendizaje y retrasa el avance en la formulación de compuestos orgánicos en los años posteriores; a tal punto de convertirse en una barrera para poderla aplicar en la vida cotidiana.
Línea de Investigación Institucional a la que responde	Innovación en la mediación pedagógica, aprendizaje y desarrollo. Formación docente en el aula, la escuela y la comunidad
Objetivos	<p>Objetivo general Proponer a Kahoot y Quiver como medio de aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa "Cmi. Luciano Coral Morillo" en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las dificultades que presentan los estudiantes para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas por parte de estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología.

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	 SGC-UPEC
	POSGRADO UNIDAD DE TITULACIÓN INFORME VIABILIDAD DEL PERFIL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	

Código UPEC-PO9-SO7-AN01 | Versión: 02 | 14 de abril 2023

	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar actividades con kahoot y quíver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología. • Aplicar kahoot y quíver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa "Cm. Luciano Coral Marillo" en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.
Alcance del Proyecto	Estudiantes de primero de bachillerato en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa "Cm. Luciano Coral Marillo" en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.
Tiempo de Ejecución	6 meses
Sugerencia: Se sugiere a la Coordinación de la Maestría, se dé el trámite pertinente para su aprobación en la subdirección académica de posgrado	
Observaciones: Se sugiere modificar el tema: Kahoot y Quíver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología. Se sugiere modificar los objetivos: Objetivo general Aplicar Kahoot y Quíver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de Bachillerato en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa "Cm. Luciano Coral Marillo" en la parroquia Urbina, cantón Tulcán. Objetivos específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa "Cm. Luciano Coral Marillo" en la parroquia Urbina, cantón Tulcán. • Elaborar actividades con Kahoot y Quíver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de Bachillerato en la asignatura de Biología. 	

	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI	
	POSGRADO UNIDAD DE TITULACIÓN INFORME VIABILIDAD DEL PERFIL DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	SGC-UPEC

Código UPEC-POS-307-1401; Versión: 03; 12 de abril 2023

Miembro del Comité	Función	Firma
MSc. Cecilia Yacalga	Miembro de la comisión de evaluación del perfil	
MSc. César Enríquez	Miembro de la comisión de evaluación del perfil	
Msc. Maritza Méndez	Coordinador por área de conocimiento	
Aprobado por: PhD. Jesús Aranguren	Subdirector académico de Posgrado	

Anexo B. Certificado de aprobación del abstract por parte del Centro de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND
NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Urbina Imbaquingo Bertulfo Fermin				
DATE: 7 de noviembre de 2024				
Topic: "Kahoot y Quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT		TOTAL 9	
	7 - 8,9: GOOD			
	5 - 6,9: AVERAGE			
	0 - 4,9: LIMITED			



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

**Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o
Investigación.**

Autor: Urbina Imbaquingo Bertulfo Fermin

Fecha de recepción del abstract: 7 de noviembre de 2024

Fecha de entrega del informe: 13 de noviembre de 2024

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

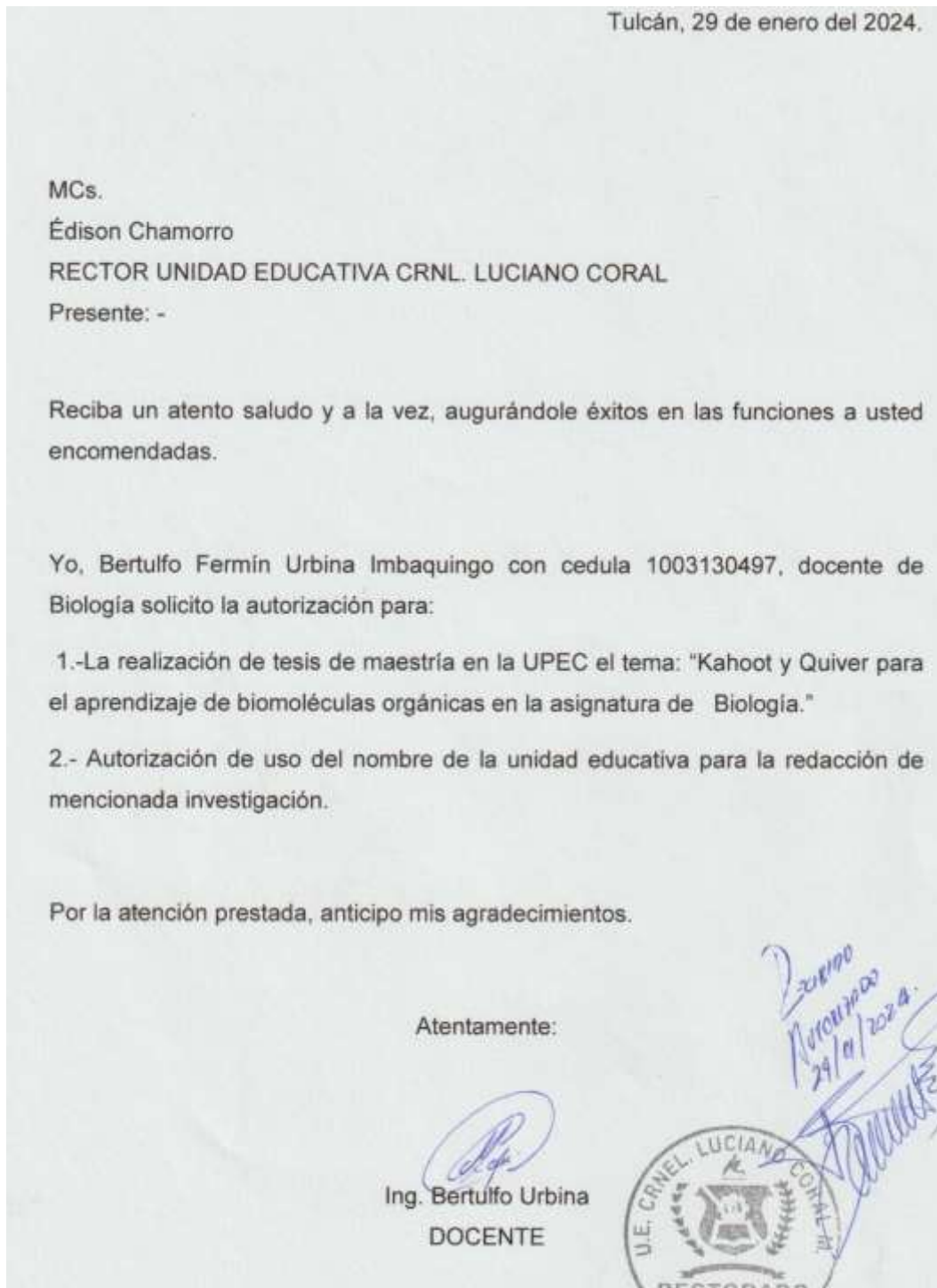
Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



MA. Martha Viveros
Docente responsable del
CIDEN

Anexo C. Autorización de la institución



Anexo D. Consentimiento informado

Yo, Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo con cedula de ciudadanía 100313049, docente de biología de primero de bachillerato de la Unidad Educativa Crnl. Luciano Coral Morillo, estoy realizando el estudio de posgrado para obtener el título de magister en Educación Tecnología e Innovación.

Para lo cual pongo en conocimiento la siguiente información:

1. Título de la investigación:

“Kahoot y Quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología”

2. Fecha: 14 de febrero del 2024

3. Nombre del investigador principal: Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo.

4. Información general del proyecto de investigación.

La presente investigación tiene por objetivo aplicar Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas con estudiantes de primero de Bachillerato en la asignatura de Biología en la Unidad Educativa “Crnl. Luciano Coral Morillo” en la parroquia Urbina, cantón Tulcán.

5. Retribución: El presente estudio investigativo no tendrá remuneración alguna.

6. La participación no tendrá ningún costo.

7. Indica el tiempo de duración de la participación en la investigación.

La presente investigación tendrá una duración de dos semanas, seis periodos académicos.

8. Garantiza que la identidad de los participantes se guardará de manera estrictamente confidencial.

9. Se aclara que en cualquier momento del proceso investigativo el participante puede decidir retirarse sin ningún tipo de consecuencias. Su participación es libre y voluntaria.

II: Certificado de consentimiento

Se me ha solicitado dar mi consentimiento para que yo Alexandro Acero con cedula de identidad 4902100121 participe en el estudio de investigación "Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas". El estudio de investigación incluirá: (recolección de datos, muestras, fotos etc.). Yo he leído la información anterior previamente, de la cual tengo una copia. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre la información y cada pregunta que yo he hecho ha sido respondida para mi satisfacción. He tenido el tiempo suficiente para leer y comprender los riesgos y beneficios de mi participación. Yo consiento voluntariamente participar; autorizo voluntariamente que mi hijo, hija o representado participe en esta investigación.

Alexandro Acero

Firma del participante

Fecha

[Firma]

19-02-2024

Firma del representante (en los casos que aplique)

Fecha

Nombre del investigador que obtiene el consentimiento: Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo

[Firma]

Firma del investigador

19-02-2024

Fecha



Universidad Politécnica
Estatal del Carchi



POLITÉCNICA
DEL CARCHI

EDUCANDO PARA TRANSFORMAR EL MUNDO

Certificado de consentimiento

Se me ha solicitado dar mi consentimiento para que yo Aileen Benavides V. con cedula de identidad CH02018029 participe en el estudio de investigación "Kahoot y Quiver para el aprendizaje de biomoléculas orgánicas". El estudio de investigación incluirá: (recolección de datos, muestras, fotos etc.). Yo he leído la información anterior previamente, de la cual tengo una copia. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre la información y cada pregunta que yo he hecho ha sido respondida para mi satisfacción. He tenido el tiempo suficiente para leer y comprender los riesgos y beneficios de mi participación. Yo consiento voluntariamente participar.

Aileen Urbina Benavides Villacreal

Firma del participante
Fecha: 13/02/2024

Bertulfo Urbina
Investigador

Anexo E. Validación encuesta estudiantes

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CAJÓN

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta para estudiantes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación científica.

INSTRUCCIONES: Lee detenidamente cada ítem y colócale una X en la celda que crea es merecedora la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribirlo en la parte inferior, por último coloque sus datos e firme respectiva.

I. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kahoot y quizziz para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de biología"

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Deficiente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	
	Uso de signos de puntuación				X		
	Presencia una correcta ortografía					X	
	Presencia acordes ortográficos					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema				X		
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al ámbito de investigación					X	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es claro e interesante para realizar la investigación					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fehacientes					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación				X		
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y cumplimiento científico y metodológico del área					X	
	TOTAL		0	0	0	0,2	
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN							0%

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Guillermo Gerardo León Baeza
Cédula de ciudadanía	0401523329
Título profesional	Doctor en Ciencias Exactas
Años de experiencia profesional	15 años
Años de experiencia específica en el área	4 años
Código ORCID si lo dispone	https://orcid.org/0000-0002-5480-7377
FECHA DE VALIDACIÓN	19 de febrero de 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
60 a 74% = No válido, necesita mejorar
Menos de 60% = Reformular

FIRMA DEL VALIDADOR

Diciembre por su apodo

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta para estudiantes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kahoot y quíver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de biología"

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Bueno	4 Muy buena	5 Super excelente		
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X		
	Uso de signos de puntuación					X		
	Presenta una correcta ortografía					X		
	Presenta escalas valorativas					X		
	Las preguntas están en relación a las variables					X		
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación al tema.					X		
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X		
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X			
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X		
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos				X			
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X		
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X		
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.				X			
TOTAL		0	0	0	12	50	TOTAL	
							62	
							PORCENTAJE DE VALIDACIÓN	95,38

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Ernesto Alonso Rosero Delgado
Cédula de ciudadanía	.0401438155
Título profesional	Ing Agroindustrial / Dr en Ciencias Técnicas
Años de experiencia profesional	9 años de Docente investigador (Procesos Químicos, Alimentos y Biotecnología) -Universidad Técnica de Manabí
Años de experiencia específica en el área	9 años de Docente investigador (Procesos Químicos, Alimentos y Biotecnología)-Universidad Técnica de Manabí
Código ORCID si lo dispone	•0000-0001-8878-8522
FECHA DE VALIDACIÓN	16 de febrero del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar

79 a 89% = Válido después de corregir observaciones

68 a 78% = No válida, necesita mejorar

Menos de 67%= Reformular



FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta para estudiantes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea merecer la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kuboot y quíver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de biología"

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas					X	
	Las preguntas están en relación a las variables					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X		
	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
1.3. Contenido de las preguntas	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos				X		
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.				X		
					X		TOTAL
	TOTAL	0	0	0	12	50	62
					PORCENTAJE DE VALIDACIÓN		95,38

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Cristian Javier Urbina Velasco
Cédula de ciudadanía	1003506159
Título profesional	MSc. Diseño y Gestión de Proyectos
Años de experiencia profesional	8 años de Docente investigador -UNAE
Años de experiencia específica en el área	8 años de Docente investigador -UNAE
Código ORCID si lo dispone	• 0000-0002-8955-6173
FECHA DE VALIDACIÓN	16 de febrero del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar

79 a 89% = Válido después de corregir observaciones

68 a 78% = No válida, necesita mejorar

Menos de 67%= Reformular



CRISTIAN
JAVIER URBINA
VELASCO

FIRMA DEL VALIDADOR

Anexo F. Validación encuesta docente

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

GRUICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta para docentes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación científica.

INSTRUCCIONES: Lee detenidamente cada ítem y colócale una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala propuesta y al valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribirlo en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

I. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Enfoque y valores para la enseñanza de los microorganismos en la asignatura de Biología"


ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	Escala de calificación					TOTAL
		1	2	3	4	5	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	5
	Uso de signos de puntuación					X	5
	Presencia una correcta ortografía					X	5
	Presencia errores ortográficos					X	5
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a los objetivos					X	5
	Las preguntas están en relación al tema					X	5
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	5
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación					X	5
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idéneo e interesante para realizar la investigación				X		4
	El texto contiene información que permita encontrar resultados relevantes					X	5
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos					X	5
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación				X		4
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área					X	5
	TOTAL	0	0	0	22	50	62
PORCENTAJE DE VALIDACIÓN							62,86

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Guillermo Soriano Lenin Revatto
Cédula de ciudadanía	0401111129
Título profesional	Docente en Ciencias Técnicas
Años de experiencia profesional	15 años
Años de experiencia específica en el área	3 años
Código ORCID iD si lo dispone	https://orcid.org/0000-0001-7440-1111
FECHA DE VALIDACIÓN	15 de febrero de 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
 75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
 60 a 74% = No válido, necesita mejorar
 Menos de 59% = Reformular


FIRMA DEL VALIDADOR
 Gracias por su apoyo

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta para docentes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kahoot y quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología"

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas				X		
	Las preguntas están en relación a las variables					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
1.3. Contenido de las preguntas	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X	
	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.				X		
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
TOTAL		0	0	0	8	55	63
		PORCENTAJE DE VALIDACIÓN					96,92

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Ernesto Alonso Rosero Delgado
Cédula de ciudadanía	.0401438155
Título profesional	Ing Agroindustrial / Dr en Ciencias Técnicas
Años de experiencia profesional	9 años de Docente investigador (Procesos Químicos, Alimentos y Biotecnología) -Universidad Técnica de Manabí
Años de experiencia específica en el área	9 años de Docente investigador (Procesos Químicos, Alimentos y Biotecnología)-Universidad Técnica de Manabí
Código ORCID si lo dispone	*0000-0001-8878-8522
FECHA DE VALIDACIÓN	16 de febrero del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar

79 a 89% = Válido después de corregir observaciones

68 a 78% = No válida, necesita mejorar

Menos de 67%= Reformular



ERNESTO ALONSO
ROSERO DELGADO
FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (encuesta para docentes) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kahoot y quíver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología"

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas				X		
	Las preguntas están en relación a las variables					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.				X		
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
TOTAL		0	0	0	8	55	63
		PORCENTAJE DE VALIDACIÓN					96,92

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Cristian Javier Urbina Velasco
Cédula de ciudadanía	1003506159
Título profesional	MSc. Diseño y Gestión de Proyectos
Años de experiencia profesional	8 años de Docente Investigador -UNAE
Años de experiencia específica en el área	8 años de Docente Investigador -UNAE
Código ORCID si lo dispone	• 0000-0002-8955-6173
FECHA DE VALIDACIÓN	16 de febrero del 2024

90 a 100% – Válido para aplicar

79 a 89% – Válido después de corregir observaciones

68 a 78% – No válida, necesita mejorar

Menos de 67%– Reformular



FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

Anexo G. Validación pre test y post test

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (pre test y post test) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Leer detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente. Si desea realizar observaciones puede escribirlo en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kahoot y quíver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de biología"

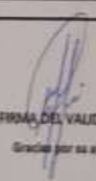
ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1	2	3	4	5	TOTAL
		Deficiente	Regular	Buena	Muy Buena	Insuficiente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta				X		
	Uso de signos de puntuación					X	
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X	
	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.					X	
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fehacientes					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.				X		
TOTAL		0	0	0	8	55	
PORCENTAJE DE VALEDACIÓN							96

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Guillermo Gerardo Leon Revilla
Cédula de ciudadanía	0401523129
Título profesional	Doctor en Ciencias Técnicas
Años de experiencia profesional	15 años
Años de experiencia específica en el área	5 años
Código ORCID iD lo dispone	https://orcid.org/0009-0002-5486-3323
FECHA DE VALIDACIÓN	15 de febrero de 2024

90 a 100% = Válido para aplicar
75 a 89% = Válido después de corregir observaciones
58 a 74% = No válido, necesita mejorar
Menos de 57% = Reformular


FIRMA DEL VALIDADOR
 Gracias por su ayuda

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (pre test y pos test) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

1. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kahoot y quíver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología"

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Sobresaliente	
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X	
	Uso de signos de puntuación				X		
	Presenta una correcta ortografía					X	
	Presenta escalas valorativas					X	
	Las preguntas están en relación a las variables					X	
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación al tema.					X	
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X	
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X		
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X	
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X	
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X	
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X	
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X	
TOTAL		0	0	0	8	55	63
					PORCENTAJE DE VALIDACIÓN		96,92

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Cristian Javier Urbina Velasco
Cédula de ciudadanía	1003506159
Título profesional	MSc. Diseño y Gestión de Proyectos
Años de experiencia profesional	8 años de Docente investigador -UNAE
Años de experiencia específica en el área	8 años de Docente investigador -UNAE
Código ORCID si lo dispone	• 0000-0002-8955-6173
FECHA DE VALIDACIÓN	16 de febrero del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar

79 a 89% = Válido después de corregir observaciones

68 a 78% = No válida, necesita mejorar

Menos de 67%= Reformular



FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

RÚBRICA PARA EVALUAR EL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

OBJETIVO: Validar el instrumento de recolección de información (pre test y pos test) para utilizarlo en el ámbito de la investigación planificada.

INSTRUCCIONES: Lea detenidamente cada ítem y coloque una X en la celda que crea se merece la calificación en base a la escala prevista y el valor que usted crea conveniente.

Si desea realizar observaciones puede escribirlas en la parte inferior, por último coloque sus datos y firma respectiva.

I. ESTRUCTURA DEL INSTRUMENTO

TEMA: "Kahoot y quíver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología"

ÍTEM	EXPLICACIÓN DEL ÍTEM	1 Deficiente	2 Regular	3 Buena	4 Muy buena	5 Subsatisfactorio		
1.1. Formulación de preguntas	Claridad en la pregunta					X		
	Uso de signos de puntuación				X			
	Presenta una correcta ortografía					X		
	Presenta escalas valorativas					X		
1.2. Pertinencia de las preguntas	Las preguntas están en relación a las variables					X		
	Las preguntas están en relación al tema.					X		
	Las preguntas están en relación a los objetivos de investigación					X		
	Las preguntas tienen un vocabulario especializado y acorde al objeto de investigación.				X			
1.3. Contenido de las preguntas	El contenido de las preguntas es idóneo e interesante para realizar la investigación.					X		
	El texto contiene información que permita encontrar resultados fidedignos					X		
	El contenido de las preguntas permiten obtener datos que ayuden al procesamiento de datos.					X		
	Las preguntas están vinculadas en áreas de importancia de la investigación.					X		
1.4. Aspecto científico de las preguntas	Las preguntas se proyectan al desarrollo y conocimiento científico o metodológico del área.					X		
TOTAL:		0	0	0	8	55	63	
							TOTAL	63
							PORCENTAJE DE VALIDACIÓN	96,92

2. SECCIÓN DE OBSERVACIONES

3. DATOS DEL VALIDADOR

Nombre y apellido del validador	Ernesto Alonso Rosero Delgado
Cédula de ciudadanía	.0401438155
Título profesional	Ing Agroindustrial / Dr en Ciencias Técnicas
Años de experiencia profesional	9 años de Docente investigador (Procesos Químicos, Alimentos y Biotecnología) -Universidad Técnica de Manabí
Años de experiencia específica en el área	9 años de Docente investigador (Procesos Químicos, Alimentos y Biotecnología)-Universidad Técnica de Manabí
Código ORCID si lo dispone	•0000-0001-8878-8522
FECHA DE VALIDACIÓN	16 de febrero del 2024

90 a 100% = Válido para aplicar

79 a 89% = Válido después de corregir observaciones

68 a 78% = No válida, necesita mejorar

Menos de 67%= Reformular



FIRMA DEL VALIDADOR

Gracias por su ayuda

Anexo H. Encuesta a estudiantes



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Maestría en Educación, Tecnología e Innovación

FORMULARIO DE ENCUESTA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUCIANO CORAL MORILLO 2024.

Estimado estudiante, mi nombre es Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo, actualmente estudiante de maestría en Educación, Tecnología e Innovación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Solicito su colaboración, respondiendo el cuestionario de investigación para obtener el grado de maestría. Mi tema de estudio es “ Kahoot y Quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología”.

Este formulario de encuesta es anónimo y no lo compromete en ningún sentido, por lo tanto, se ruega contestar de la manera más sincera, los datos recolectados serán de mucha importancia para garantizar la fiabilidad de la investigación; De antemano muchas gracias por su valioso tiempo y colaboración.

Objetivo: En el presente estudio se desea identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el proceso de aprendizaje de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología.

INFORMACIÓN GENERAL:

Género: Femenino Masculino.....

Edad: Curso: _____ Fecha: _____

Para los siguientes enunciados o ítems marque con una X la casilla de número correspondiente, según los siguientes criterios:

Pregunta	Escala				
	Muy difícil	Difícil	Regular	Fácil	Muy Fácil

1.- El tema de biomoléculas fue.					
2.- Hice un esfuerzo, por comprender el contexto general de los bioelementos.					
3.- Al momento de realizar las tareas tuve que esforzarme por tener una mayor claridad del tema.					
4.- Tuve que considerar muchos elementos de manera simultánea para poder comprender las biomoléculas.					
5.- Se entender las biomoléculas y donde debo aplicarlas.					
6.- Al abordar las biomoléculas era entender todo correctamente.					
7.- Las actividades de aprendizaje constaba de elementos que apoyaban mi comprensión.					
8.- Durante la clase de biomoléculas, fue agotador encontrar la información importante.					
9.- El diseño de la tarea resultó muy incómodo para el aprendizaje.					
10.- Durante la clase, pude vincular la información más relevante.					

Gracias por su colaboración

Anexo I. Encuesta a docentes



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Maestría en Educación, Tecnología e Innovación

FORMULARIO DE ENCUESTA PARA DOCENTES DE AREA DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUCIANO CORAL MORILLO 2024.

Estimado docente, mi nombre es Bertulfo Fermín Urbina Imbaquingo, actualmente estudiante de maestría en Educación, Tecnología e Innovación en la Universidad Politécnica Estatal del Carchi. Solicito su colaboración, respondiendo el cuestionario de investigación para obtener el grado de maestría. Mi tema de estudio es “ Kahoot y Quiver para la enseñanza de biomoléculas orgánicas en la asignatura de Biología”.

Agradezco de antemano su tiempo y sinceridad al proporcionarme la información necesaria. Me gustaría enfatizar que sus respuestas serán confidenciales y serán utilizadas únicamente para la recolección y análisis de datos para esta investigación.

Datos informativos:

Sexo..... Fecha.....

Título profesional.....

Edad en años.....

Nivel de instrucción:

Técnico Tecnólogo Tercer Nivel Cuarto Nivel

Conteste las siguientes preguntas marcando una “X” la respuesta que describa mejor su situación:

1. ¿Cree que el conocimiento respecto al uso de herramientas tecnológicas influye en la práctica docente?

Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo

2. ¿En qué medida cree que el uso de herramientas tecnológicas contribuye al proceso de innovación en el aula?

Muy relevante	Relevante	Poco relevante	Nada relevante

3. ¿Crees que el entorno social, cultural y digital influye en el nivel de rendimiento de los estudiantes?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

4. ¿Qué dispositivo utilizas para dar una clase?

Laptop	Celular	Tablet	Ninguno

5. ¿Cree que el uso de herramientas tecnológicas creativas aumenta el aprendizaje?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

6. ¿Con qué frecuencia utiliza plataformas educativas digitales?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

7. ¿Con qué frecuencia utiliza recursos de acceso abierto para desarrollar sus actividades educativas?

Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca

8. ¿Conoce la aplicación Kahoot?

Si	No

9. ¿Con qué frecuencia utiliza la aplicación Kahoot?

Nunca	1 vez al mes	2-3 veces al mes	1 vez a la semana	2-3 veces a la semana	4-5 veces a la semana	Diariamente

10. ¿Conoce la aplicación de Quiver?

Si	No

11. ¿Con qué frecuencia utiliza la aplicación Quiver?

Nunca	1 vez al mes	2-3 veces al mes	1 vez a la semana	2-3 veces a la semana	4-5 veces a la semana	Diariamente

Gracias por su colaboración

Anexo J. Evaluación Pre-test



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI

Maestría en Educación, Tecnología e Innovación

Apellidos y apellido del/la estudiante::		
Docente:	Tiempo: 5 minutos	Calificación: /10
Grado/ curso	Paralelo:	
Grupo:	Fecha:	

Indicaciones generales

- Lea detenidamente cada ítem antes de contestar
- Subraye la respuesta correcta únicamente con esferográfico azul o negro
- No se permite tachones, borrones o uso de corrector. Esto invalida la respuesta.
- No se permite el uso de celular o cualquier dispositivo electrónico no autorizado.
- Todo intento de copia será sancionado.

PRE TEST DE GLÚCIDOS

1. Son los compuestos orgánicos más abundantes de la naturaleza:

- A. Proteínas
- B. Vitaminas
- C. Lípidos
- D. Carbohidratos
- E. Aldehídos

2. La forma molecular de los monosacáridos es:

- A. CH₂
- B. C_nH
- C. CH_n
- D. C
- E. (CH₂O)_n

3. Los polisacáridos están formados por más de diez:

- A. Monosacáridos
- B. Disacáridos
- C. Sacarosas
- D. Glucosas
- E. Oligosacáridos

4. La glucosa es el monosacárido más abundante en el cuerpo de los seres vivos. El alimento con gran cantidad de fuente de glucosa es:

- A. Espinaca
- B. Manzana.
- C. Uva
- D. Ciruela
- E. Papa

5.- No es una característica de los monosacáridos

- A. Sabor dulce
- B. Insoluble en agua
- C. Color blanco
- D Insoluble en agua

PRE TEST DE LÍPIDOS

1. Macromoléculas formadas por C,H,O en menor cantidad, S,N,P.

- A) Glúcidos
- B) Lípidos
- C) Proteínas
- D) Vitaminas

2. ¿Cuáles son las funciones de los lípidos?

- A) Formación de membranas celulares y almacenamiento de energía
- B) Señalización celular y función hormonal
- C) Función transportadora y termoaislante
- D) Función protectora

3. Los lípidos son insolubles en agua:

Verdadero

Falso

4. Lípidos que contienen un grupo fosfato

- A) Fosfolípidos
- B) Ceras
- C) Glucolípidos
- D) Terpenos

5. Los pigmentos vegetales son ejemplo de

- A) Esteroles
- B) Terpenos
- C) Carotenoides
- D) Ceras

PRE TEST DE PROTEÍNAS

1.-Aminoácidos que la especie humana no puede sintetizar y debe adquirirlo mediante la alimentación.

- Aminoácidos no esenciales
- Aminoácidos puros
- Aminoácidos esenciales
- Aminoácidos sintéticos

2.- Una proteína está formada por:

- 10 aminoácidos
- 2 aminoácidos
- 50 o más aminoácidos
- 3 aminoácidos

3.-Proteína presente en la clara de huevo

- Ovoalbúmina
- Histidina
- Caseína
- Arginina

4.- Son las principales funciones de las proteínas:

- Reproducción, defensa, replican, división.
- Estructural, reguladora, inmunológica, transporte y catalizadora
- Alimentación, envejecimiento, stress, estructural
- Catalizar, definición, masa, peso

5. Proteínas con función inmunitaria encargada en la defensa natural del organismo contra infecciones.

- Vacunas
- Anticuerpos
- Bioquímico
- Moléculas

PRE TEST DE ÁCIDOS NUCLEICOS

1. ¿Cuál es la función de los ácidos nucleicos?

- A) Transportan los nucleótidos como información genética
- B) Almacenan y transmiten información genética
- C) Almacenan y transmiten nucleótidos
- D) Mensajeros del ARN Y ADN

2. Dentro de los ácidos nucleicos existen dos tipos:

- A) Acido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico
- B) Nucleótido y ADN
- C) Ácidos grasos y nucleótidos
- D) Ácido ribonucleico y nucleótido

3. ¿La mínima unidad de un ácido nucleico es el nucleótido?

Verdadero

Falso

4. La base nitrogenada puede dividirse en dos tipos:

- A) Purina y pirimídica
- B) Citosina y purina
- C) Adenina y guanina
- D) Pirimidica y timina

5. ¿Cuántos anillos tiene la purina?

- A) 1 anillo
- B) 2 anillos
- C) 3 anillos
- D) 4 anillos

Anexo K. Pos test

Apellidos y apellido del/la estudiante::		
Docente:	Tiempo: 5 minutos	Calificación: /10
Grado/ curso	Paralelo:	
Grupo:	Fecha:	

Indicaciones generales

- Lea detenidamente cada ítem antes de contestar
- Subraye la respuesta correcta únicamente con esferográfico azul o negro
- No se permite tachones, borrones o uso de corrector. Esto invalida la respuesta.
- No se permite el uso de celular o cualquier dispositivo electrónico no autorizado.
- Todo intento de copia será sancionado.

PROS TEST DE GLÚCIDOS

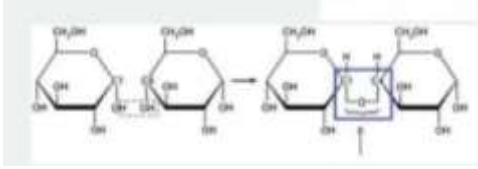
1. El compuesto soluble en agua es la...

- A) Galactosa
- B) Fructosa
- C) Sacarosa
- D) Todos son solubles

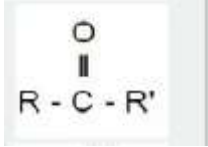
2. ¿Qué moléculas utilizan las células como reserva energética?

- A) Almidón y glucógeno
- B) Celulosa y almidón
- C) Glucógeno y celulosa
- D) Glucosa

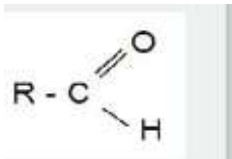
3. El siguiente enlace es:

<p>A) Un puente de hidrógeno B) Un enlace hemiacetal C) Un enlace en el que se gana una molécula de agua D) Un enlace glucosídico</p>	
---	--

4. El siguiente grupo funcional

<p>A) Es un grupo aldehído B) Es un grupo carboxilo C) Es un grupo cetona D) Es un grupo carbonilo</p>	
--	--

5. El siguiente grupo funcional

<p>A) es un grupo carboxilo B) es un grupo aldehído C) es un grupo cetona D) es un grupo carbonilo</p>	
--	--

POST TEST DE LÍPIDOS

1. Macromoléculas formadas por C,H,O en menor cantidad, S,N,P.

- A) Glúcidos
- B) Lípidos
- C) Proteínas
- D) Vitaminas

2. ¿Cuáles son las funciones de los lípidos?

- A) Formación de membranas celulares y almacenamiento de energía
- B) Señalización celular y función hormonal
- C) Función transportadora y termoaislante
- D) Función protectora

3. En los lípidos saponificables no producimos jabón:

Verdadero

Falso

4. Lípidos se disuelven en disolventes orgánicos.

Verdadero

Falso

5. Pruebas del perfil lipídico.

- Colesterol total, LDL Y HDL
- Triglicéridos
- VLDL
- SOS

POST TEST DE PROTEÍNAS

1.- Aminoácidos que la especie humana no puede sintetizar y debe adquirirlo mediante alimento

- Aminoácidos no esenciales
- Aminoácidos puros
- Aminoácidos esenciales
- Aminoácidos sintéticos

2.- Una proteína está formada por:

- 10 aminoácidos
- 2 aminoácidos
- 50 o más aminoácidos
- 3 aminoácidos

3.- Proteína encargada de catalizar las reacciones químicas en los seres vivos:

- Enzimas
- Glucosa
- Hormonas
- Sustrato

4.- Enzima presente en la saliva que hidroliza el almidón parcialmente en la boca, dando inicio a la digestión de los carbohidratos.

- Amilasa
- Deglución
- Muramidasa
- Corpúsculos

5. ¿De qué están compuestos los aminoácidos?

- Son moléculas formadas por un grupo amino, a un grupo carboxilo y ambos se encuentran unidos a un mismo carbono.
- Son moléculas formadas por un grupo amino, a un grupo carboxilo y ambos se encuentran separados a un carbono.
- Son moléculas formadas por un grupo amino y dos carbonos.

POS TEST DE ÁCIDOS NUCLEICOS

1. ¿Cuál es la función de los ácidos nucleicos?
 - a) Almacenan y transmiten información genética
 - b) Almacenan y transmiten nucleótidos
 - c) Transportan los nucleótidos como información genética
 - d) Mensajeros del ARN Y ADN

2. Dentro de los ácidos nucleicos existen dos tipos:
 - A) Ácido ribonucleico y nucleótido
 - B) Nucleótido y ADN
 - C) Ácidos grasos y nucleótidos
 - D) Acido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico

3. ¿La mínima unidad de un ácido nucleico es la base nitrogenada?
Verdadero

Falso

4. La base nitrogenada puede dividirse en dos tipos:
 - A) Adenina y guanina
 - B) Citosina y purina
 - C) Purina y pirimídica
 - D) Pirimidica y timina

5. ¿Cuántos anillos tiene la purina?
 - A) 1 anillo
 - B) 2 anillos
 - C) 3 anillos
 - D) 4 anillos

Anexo L. Notas grupo testigo

N	Codigo	Género	Glúcidos		Lípidos		Vitaminas		Proteínas		Ácidos nucleícos		Total	
			Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Total Post test
1	1B-A.A-1	M	4	2	6,5	5,5	5	6	6	10	8	8	5,9	6,3
2	1B-B.L-2	F	2	6	4,5	5,5	6	10	4	10	4	4	4,1	7,1
3	1B-B.F-3	F	4	6	4,5	5,5	6	8	8	10	4	4	5,3	6,7
4	1B-C.E-4	F	4	2	2,5	5,5	4	4	4	6	8	8	4,5	5,1
5	1B-C.M-5	F	1	6	2,5	7,5	6	6	2	8	4	6	3,1	6,7
6	1B-C.P-6	M	2	1	4,5	7	4	6	2	4	4	4	3,3	4,4
7	1B-.C.D-7	F	6	1	4,5	3,5	4	4	2	8	4	4	4,1	4,1

8	1B-E.L-8	M	4	6	6	6	5	6	6	8	6	6	5,4	6,4
9	1B-I.A-9	M	2	6	2,5	7,5	6	4	6	10	4	6	4,1	6,7
10	1B-M.A-10	F	2	1	3	2	6	4	2	4	4	4	3,4	3
11	1B-O.J-11	M	1	4	4,5	7	6	6	2	6	4	4	3,5	5,4
12	1B-O.D-12	M	4	4	8,5	7,5	6	6	2	4	4	4	4,9	5,1
13	1B-P.D-13	F	1	6	6,5	6,5	8	8	6	10	8	8	5,9	7,7
14	1B-P.C-14	M	6	2	8,5	7,5	2	4	6	6	8	10	6,1	5,9
15	1B-R.E-15	M	4	4	1	3	6	8	2	2	6	6	3,8	4,6
16	1B-T.J-16	F	4	6	6,5	5,5	6	6	4	6	4	6	4,9	5,9
17	1B-C.J-17	M	6	2	8,5	7	6	8	6	8	6	4	6,5	5,8
18	1B-V.E-18	F	4	6	8,5	5	6	8	8	8	4	8	6,1	7
19	1B-R.M-19	M	2	4	2	5	2	2	2	6	4	6	2,4	4,6
20	1C-A.K-20	M	2	4	4,5	8	5	6	4	8	4	4	3,9	6
21	1C-B.A-21	F	4	10	8,5	5,5	10	10	8	10	4	8	6,9	8,7

22	1C-C.A-22	F	2	4	4,5	7,5	5	6	4	10	6	8	4,3	7,1
23	1C-C.L-23	M	4	8	4,5	8,5	9	10	6	8	6	8	5,9	8,5
24	1C-C.J-24	M	4	8	6,5	5,5	6	9	6	8	4	8	5,3	7,7
25	1C-L.K-25	F	4	2	6	7	5	10	4	8	2	6	4,2	6,6
26	1C-M.M-26	M	4	2	4,5	7,5	8	9	4	10	6	6	5,3	6,9
27	1C-R.A-27	M	4	6	8,5	7,5	8	10	4	8	6	6	6,1	7,5
28	1C-R.J-28	M	2	4	4,5	7,5	4	8	6	8	2	6	3,7	6,7
29	1C-Y.I-29	F	4	4	4,5	7,5	8	10	4	6	6	2	5,3	5,9

Pr
om
edi
o

3,345	4,379	5,241	6,259	5,793	6,966	4,483	7,517	4,966	5,931	4,766	6,21
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	------

Anexo M. Notas grupo experimental

Código	Género	Glúcidos		Lípidos		Vitaminas		Proteínas		Ácidos Nucleicos		Total pre test	Total pos test
		Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test	pre test	Post test	Promedio	Promedio
1A-A.M-													
1	Masculino	6	8	4,5	10	6	9	2	6	4	10	4,5	8,6
1A-A.D-													
2	Masculino	4	8	1	9	6	6	8	7	6	8	5	7,6
1A-B.D-													
3	Masculino	2	8	7	10	6	10	4	9	2	10	4,2	9,4
1A-B.E.-													
4	Masculino	1	10	4	9	4,5	10	2	10	4	2	3,1	8,2
1A-G.N-													
5	Femenino	3	8	6,5	8	2,5	8	4	6	4	8	4	7,6
1A-L.D-													
6	Masculino	2	8	3	8	6,5	8,5	4	6	4	6	3,9	7,3

1A-L.J-7	Masculino	4	10	4,5	7	8,5	8,5	6	7	2	2	5	6,9
1A-M.J-8	Masculino	1	8	6,5	8	7	6,5	6	8	4	6	4,9	7,3
1A-M.E-9	Masculino	1	6	3	8	6,5	8	4	6	2	8	3,3	7,2
1A-N.E-10	Femenino	1	8	1	8	2	6	2	8	6	2	2,4	6,4
1A-O.C-11	Masculino	4	6	2,5	7	10	10	4	8	6	2	5,3	6,6
1A-Q.E-12	Femenino	1	8	2,5	8	6	6	8	8	4	6	4,3	7,2
1A-R.J-13	Masculino	2	10	2,5	9	8	10	8	6	4	6	4,9	8,2
1A-R.A-14	Femenino	2	8	2	10	4	8	6	9	6	10	4	9
1A-R.C-15	Femenino	1	10	6,5	9	6	10	8	8	6	10	5,5	9,4

1A-T.L-														
16	Femenino	3	8	3	8	6	8	8	8	6	8	5,2	8	
1A-V.C-														
17	Masculino	2	6	4,5	8	4	8	4	10	6	6	4,1	7,6	
1A-V.E-														
18	Femenino	8	10	2,5	9	4,5	8	8	8	6	8	5,8	8,6	
1C-A.E-														
19	Femenino	6	8	4,5	8,5	6	6	6	6	4	6	5,3	6,9	
1C-E.A-														
20	Femenino	2	6	2,5	7	4,5	10	6	10	4	8	3,8	8,2	
1C-F.M-														
21	Masculino	2	8	8,5	10	8,5	10	7	8	4	8	6	8,8	
1C-G.L-														
22	Femenino	2	4	4,5	9	6,5	9	6	7	4	4	4,6	6,6	
1C-M.Z-														
23	Masculino	4	8	8,5	10	8,5	10	4	8	4	8	5,8	8,8	
1C-P.J-														
24	Masculino	4	6	6,5	8	4,5	10	6	6	6	6	5,4	7,2	

1C-P.J-														
25	Masculino	4	6	4,5	5	8	10	2	6	4	6	4,5	6,6	
1C-PD-														
26	Femenino	4	8	6,5	8	6	10	4	10	2	8	4,5	8,8	
1C-P.V-														
27	Femenino	4	8	6,5	6,5	8	8	4	8	4	6	5,3	7,3	
1C-R.C-														
28	Femenino	2	6	8,5	3,5	8,5	8	2	8	8	8	5,8	6,7	
1B-C.P-														
29	Femenino	4	10	4,5	7,5	10	10	8	10	6	8	6,5	9,1	
Promedio		3,0	7,8	4,6	8,1	6,3	8,6	5,2	7,8	4,6	6,7	4,7	7,8	

Anexo N. Evidencias fotográficas



Nota: Fotografía N ° 1. Lectura del conocimiento informado a estudiantes de primero de bachillerato.



Nota: Fotografía N ° 2. Encuesta a docentes de área de Ciencias Naturales de la U.E.
Crnl. Luciano Coral Morillo.



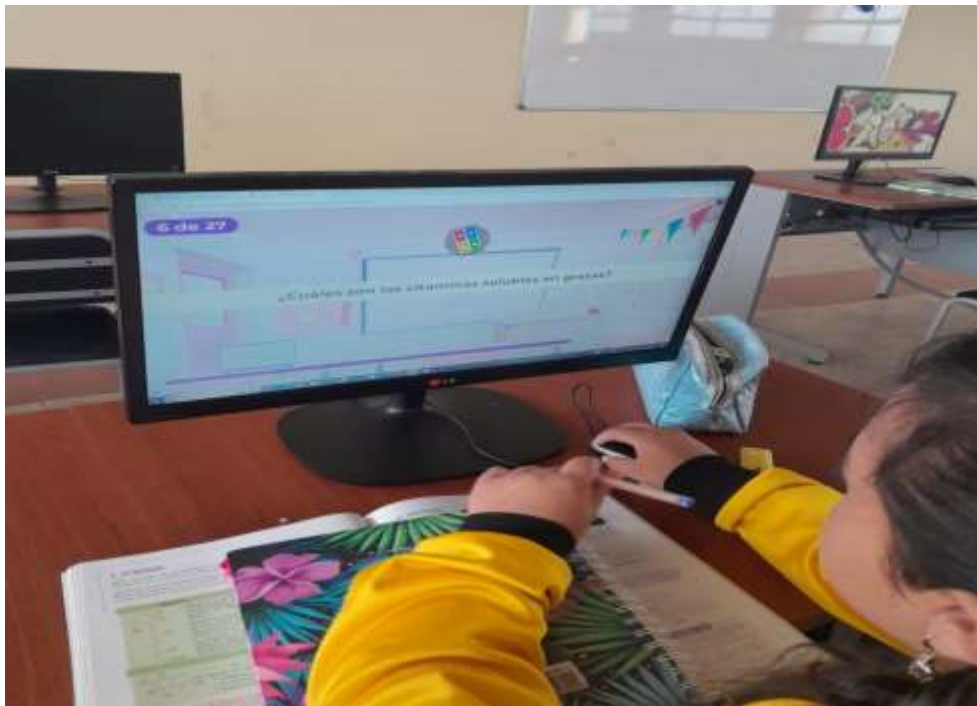
Nota: Fotografía N° 3. Resolución de pre test y post test por estudiantes.



Nota: Fotografía N ° 4. Trabajando en el laboratorio con el grupo experimental.



Nota: Fotografía N ° 5. Estudiante trabajando en Quiver.



Nota: Fotografía N°6. Estudiante trabajando en Kahoot los contenidos de biomoléculas.